

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACION POR LA SOCIEDAD ANDALUZA PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES, S.A.U. DEL SUMINISTRO DEL EQUIPAMIENTO CRITICO PARA EL NUEVO CENTRO DE PROCESO DE DATOS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (EXPT.24-00025)**

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones S.A.U  
Avda. de los Descubrimientos, 17 – Isla de la Cartuja 41092 (Sevilla)  
Tel. 95 506 10 00 Fax: 95 506 10

PPT para la contratación por la sociedad andaluza para el desarrollo de las telecomunicaciones, s.a.u. del suministro del equipamiento crítico para el nuevo centro de proceso de datos de la junta de Andalucía (expte.24-00025)

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 1/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

1	OBJETO.....	4
2	MARCO DEL SERVICIO.....	4
3	CONDICIONANTES LICITACION.....	5
4	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	6
5	LOTE 1. SISTEMA ALIMENTACION INENTERRUMPIDA.....	7
5.1.	NORMAS Y DIRECTIVAS.....	8
5.2.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y DEL SUMINISTRO.....	10
5.2.1.	TRABAJOS A REALIZAR.....	10
5.2.2.	EQUIPOS A SUMINISTRAR.....	10
5.2.3.	SUMINISTRO EQUIPOS EN OBRA.....	11
5.2.4.	CERTIFICADOS DE LA INSTALACION.....	12
5.2.5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	12
5.2.6.	MODOS DE OPERACIÓN.....	22
5.2.7.	ENCLAVAMIENTOS DEL SAI.....	23
5.2.8.	SISTEMA DE BATERÍAS E INSTALACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA.....	23
5.2.9.	TENDIDOS ELÉCTRICOS CORRIENTE CONTINUA.....	29
5.2.10.	TENDIDOS ELÉCTRICOS CORRIENTE ALTERNA.....	29
5.2.11.	IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS.....	29
5.3.	COMMISSIONIG.....	30
5.4.	PRUEBAS Y RECEPCIÓN.....	31
5.4.1.	GENERAL.....	31
5.4.2.	ENSAYOS ESPECÍFICOS PARA SAI.....	33
5.4.3.	INFORMES DE PRUEBAS Y ENSAYOS.....	36
5.4.4.	PRUEBAS FINALES.....	37
5.5.	DOCUMENTACIÓN AS-BUILT.....	37
5.6.	FORMACIÓN.....	38
6	LOTE 2. GRUPOS ELECTROGENOS.....	39
6.1.	NORMAS Y DIRECTIVAS.....	40
6.2.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y DEL SUMINISTRO.....	41
6.2.1.	TRABAJOS A REALIZAR.....	41
6.2.2.	EQUIPOS A SUMINISTRAR.....	42
6.2.3.	SUMINISTRO EQUIPOS EN OBRA.....	42
6.2.4.	CERTIFICADOS DE LA INSTALACION.....	43
6.2.5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	43
6.2.7.	DEPÓSITO DE DIARIO.....	64
6.2.8.	SISTEMA ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.....	65
6.2.9.	CONTENEDOR INSONORIZADO.....	65
6.3.	IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS.....	68
6.4.	LEGALIZACIONES.....	69
6.5.	COMMISSIONIG.....	69
6.6.	PRUEBAS Y RECEPCIÓN.....	70
6.6.1.	GENERAL.....	70
6.6.2.	ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA.....	72
6.6.3.	ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA.....	73
6.6.4.	SUMINISTRO DE CONSUMIBLES DURANTE LOS ENSAYOS.....	74
6.6.5.	INFORMES DE PRUEBAS Y ENSAYOS.....	74
6.7.	DOCUMENTACIÓN AS-BUILT.....	75
6.8.	FORMACIÓN.....	76
7	LOTE 3. SISTEMA CLIMATIZACION.....	77
7.1.	NORMAS Y DIRECTIVAS.....	78
7.2.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y DEL SUMINISTRO.....	79
7.2.1.	TRABAJOS A REALIZAR.....	79
7.2.2.	EQUIPOS A SUMINISTRAR.....	80
7.2.3.	DISEÑO DE IMPLANTACION.....	82

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 2/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

7.2.4.	SUMINISTRO EQUIPOS EN OBRA .....	82
7.2.5.	CERTIFICADOS DE LA INSTALACION .....	83
7.2.6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	83
7.3.	MONTAJE DE LA UNIDAD .....	91
7.4.	MANTENIMIENTO / ACCESO .....	91
7.5.	GARANTÍA DE CALIDAD.....	91
7.6.	IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS.....	92
7.7.	COMMISSIONIG .....	93
7.8.	PRUEBAS Y RECEPCIÓN .....	94
7.8.1.	GENERAL .....	94
7.8.2.	PRUEBAS/ENSAYOS EN FÁBRICA .....	95
7.8.3.	ENSAYOS INDIVIDUALES PARA CADA EQUIPO EN SITIO .....	98
7.8.4.	ENSAYOS SOBRE LA TOTALIDAD DE LA INSTALACIÓN .....	99
7.8.5.	INFORMES DE PRUEBAS Y ENSAYOS .....	99
7.8.6.	PRUEBAS FINALES.....	100
7.9.	DOCUMENTACIÓN AS-BUILT .....	100
7.10.	FORMACIÓN .....	101
8	INFORMACIÓN DE BASE.....	102
9	CONDICIONES GENERALES .....	102
10	ÁMBITO DE ACTUACIÓN .....	102
11	LOCALIZACIÓN .....	102
12	ACEPTACIÓN DE LOS PLIEGOS .....	102
13	PROPIEDAD DE LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS.....	102
14	SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD.....	103
15	PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL .....	103
16	INTERLOCUTOR DE LA ADJUDICATARIA.....	104
17	GARANTÍA Y SOPORTE .....	104
18	PLAZOS DE EJECUCIÓN .....	104
19	ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD .....	105
20	VISITA AL LUGAR DE LA INSTALACIÓN.....	105

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 3/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

## 1 OBJETO

El presente pliego tiene por objeto establecer las condiciones que regirán la contratación por parte de Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones, S.A, en adelante SANDETEL, para el suministro del equipamiento crítico del nuevo centro de proceso de datos de la JUNTA DE ANDALUCÍA a construir en la Calle Camino de los Descubrimientos, 9 en el Parque Científico y Tecnológico (PCT) de la Cartuja 41092 Sevilla (Sevilla).

Los objetivos principales para la contratación de estos suministros son:

- Disponer del mejor equipamiento posible del mercado a través de empresas especializadas y/o fabricantes para disponer de equipos que permita cubrir las necesidades actuales y futuras de redundancia, disponibilidad y seguridad para los próximos años.
- Disminución de los tiempos de suministros.
- Máxima eficiencia energética de los equipos suministrados.

## 2 MARCO DEL SERVICIO

Mediante la disposición adicional vigesimosegunda de la Ley 3/2020, de 28 de diciembre, del Presupuesto de la Comunidad Autónoma de Andalucía para el año 2021, se creó la Agencia Digital de Andalucía, en lo sucesivo ADA, como agencia administrativa de las previstas en el artículo 54.2.a) de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, de la Administración de la Junta de Andalucía. La Agencia tiene personalidad jurídica pública diferenciada, plena capacidad jurídica y de obrar, patrimonio y tesorería propios, sin perjuicio del principio de unidad de caja establecido en el artículo 73.b) del Texto Refundido de la Ley General de la Hacienda Pública de la Junta de Andalucía, aprobado por Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de marzo, así como autonomía de gestión para el cumplimiento de sus fines.

SANDETEL es la Empresa Pública de la Junta de Andalucía, dependiente de la Agencia Digital de Andalucía, encargada de la gestión y explotación de las infraestructuras hardware/software de numerosos proyectos TIC de la Junta de Andalucía, así como la operación y mantenimiento de los Centro de Procesos de Datos (CPD). Actualmente se gestionan dos CPD, uno ubicado en Tomares, y denominado CPD Zoco, y otro en C/Tarfía y denominado CPD Tarfía.

La Agencia Digital de Andalucía supone una gran oportunidad y presenta un gran potencial para la transformación digital de Andalucía, la racionalización en la prestación de servicios, la gestión de los recursos tecnológicos y su sostenibilidad económica. Tiene como fines la definición y ejecución de los instrumentos de tecnologías de la información, telecomunicaciones, ciberseguridad y gobierno abierto y su estrategia digital en el ámbito de la Administración General, Administración educativa y de Justicia.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 4/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Con el avance del mundo tecnológico y de la transformación digital, se hace necesario el mejorar y ampliar las infraestructuras TIC existentes. Los CPDs que gestiona Sandetel y que dependen de ADA están al máximo de su capacidad y sin posibilidad de ampliación para un crecimiento IT a corto y medio plazo.

Por ello mediante el *EXPTE. 2021-00183. SERVICIO DE INGENIERÍA, DISEÑO, DIRECCIÓN FACULTATIVA Y SERVICIOS COMMISSIONING PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO CPD DE CONSOLIDACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA JUNTA DE ANDALUCÍA* se solicitó la realización de un proyecto de un nuevo CPD a una ingeniería especializada del sector que permitan aumentar su capacidad en los próximos años y permita una consolidación de activos TI de la JdA.

Fruto de este proyecto se desarrollaron y definieron las características mínimas básicas de cada sistema dentro del equipamiento crítico, como son:

- Sistemas de SAI,
- Sistema Grupo electrógeno
- Sistema de Climatización.

En este desarrollo se estimó conveniente licitar de manera independiente los equipamientos considerados críticos dentro de los sistemas que conforman un CPD para optimizar los tiempos de suministros y abrir el abanico a un mayor número de fabricantes especializados.

### 3 CONDICIONANTES LICITACION

Paralelo a este pliego se está redactando el pliego de construcción del nuevo CPD de la junta de Andalucía producto del trabajo desarrollado en el ya mencionado EXPTE. 2021-00183. Los suministros críticos objeto de este pliego están alineados con el proyecto de construcción en todos y cada uno de los ámbitos que pudieran ocasionar algún tipo de proyecto.

En el proyecto de construcción ha sido desarrollado teniendo en cuenta las características mínimas de los equipos objetos de esta licitación, tanto a nivel de potencia, tamaño, instalación y pruebas permitiendo cierta holgura en todas estas premisas para una mayor concurrencia de licitadores.

El proyecto de construcción condiciona por completo el suministro y puesta en marcha de cada uno de los sistemas objetos de este pliego por lo que el licitador en fase de oferta y el adjudicatario posteriormente aceptara en todo momento las siguientes premisas de manera general:

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 5/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- Sandetel marcará en tiempo y forma el suministro del equipamiento objeto de este pliego alineados con la dirección facultativas del EXPTE. 2021-00183 (que junto con Sandetel formara la DF) y del adjudicatario del proyecto de construcción.
- El suministro será en obra, corriendo por cuenta del adjudicatario el desplazamiento y ubicación en la zona preestablecida.
- El adjudicatario será el responsable de supervisar y certificar el correcto suministro y ubicación del Equipamiento en obra. Para ello dispondrá en obra del personal técnico cualificado todo el tiempo que Sandetel considere oportuno.
- El adjudicatario será el responsable de supervisar y certificar la instalación realizado por el adjudicatario del proyecto de construcción.
- El CPD ha sido diseñado según los criterios para que sea certificable Tier III por Uptime Institute (“Tier III Certification of Design” y “Tier III Certification of Constructed Facility”). Por este motivo el licitador certificará que todos los elementos suministrados, pruebas realizadas y documentación facilitada cumplirá con los estándares para obtener la certificación.
- Todos los elementos descritos en los distintos lotes serán suministrados por el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra salvo que se indique que no es objeto del pliego expresamente.

#### 4 ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El alcance de los trabajos de este pliego corresponde a groso modo a los siguientes suministros:

##### LOTE 1: Sistema Alimentación Ininterrumpida

- Suministro de los UPS, baterías asociadas, bandejas y cableado de corriente continua y, sin exclusión, de todos los componentes auxiliares necesarios que debiera ser suministrado e instalado para el correcto funcionamiento de la instalación indicados en esta licitación.
- Programación de todos los sistemas y elementos que lo requieran
- Todas las licencias del software instalado.
- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales

##### LOTE 2: Grupos Electrónicos.

- Suministro de todos los elementos que forman parte de la planta de producción de energía y materiales auxiliares para su correcto funcionamiento según las premisas indicadas.
- Programación de todos los sistemas y elementos que lo requieran
- Todas las licencias del software instalado

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 6/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Supervisión y validación de las conexiones eléctricas al interruptor de salida del grupo.
- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales

### LOTE 3: Sistema Climatización

- Suministro de los Roof Top y de todos los componentes auxiliares necesarios que debiera ser suministrado e instalado para el correcto funcionamiento de la instalación indicados en los diversos documentos que componen este proyecto.
- Programación de todos los sistemas y elementos que lo requieran
- Todas las licencias del software instalado
- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales

Los lotes son compatibles entre sí, pudiéndose presentar un mismo licitador a los 3 si así lo desea.

Las adjudicatarias, desde el inicio de los trabajos, deberán coordinarse con el técnico o técnicos designado por Sandetel, con el objetivo de fijar criterios y consensuar las soluciones, en aras de una optimización del trabajo y de los recursos económicos disponibles para su ejecución. Por ello deberá de realizar tantas visitas y/o reuniones como sea necesaria, solicitar la información técnica que necesite y presentar a Sandetel tantos borradores como sean necesarios sin que ello genere ningún coste para Sandetel.

### 5 LOTE 1. SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA

El presente documento tiene por objeto establecer las Especificaciones Técnicas que deben cumplir los diferentes elementos que conformen los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida y las instalaciones asociadas al nuevo CPD de la JUNTA DE ANDALUCÍA a construir en la Calle Camino de los Descubrimientos, 9 en el Parque Científico y Tecnológico (PCT) de la Cartuja 41092 Sevilla (Sevilla).

Las Especificaciones técnicas se refieren tanto a los requisitos generales de suministro y fabricación, diseño, pruebas e inspección antes de la entrega y transporte, hasta pie de obra, para los elementos del sistema de alimentación ininterrumpida e instalación asociada y en el empleo de los materiales adecuados para los diferentes sistemas que componen esta instalación

El número y las características técnicas de los sistemas y unidades individuales y de todos los elementos auxiliares ofrecidos deberán, como mínimo, cumplir con las especificaciones de este pliego.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 7/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Si algún licitador considera que es necesario el suministro y montaje de algún elemento no descrito ni especificado en este pliego, deberá incluirlo en su oferta o se dará por incluido una vez adjudicatario.

Se considera en esta documentación los elementos mínimos a proveer, pero estas cantidades pueden variar, dependiendo de la solución particular de cada fabricante. Entonces, cada licitador deberá adaptar la solución de la Ingeniería que funcione con sus equipos bajo los estándares según se establece en este proyecto.

La propuesta técnica deberá incluir todas las especificaciones técnicas y cálculos de conformidad con el presente documento.

Se detallan a continuación las Condiciones Técnicas y Reglamentarias que se tendrán en cuenta en la ejecución de las instalaciones necesarias y en el empleo de los materiales adecuados.

### 5.1. NORMAS Y DIRECTIVAS

Serán de aplicación las siguientes normas y directivas

- REBT BT Reglamento baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Norma IEC 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- IEC 60529:2018. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- IEC 61537. Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera.
- IEC 62040-1:2019. Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS). Parte 1: Requisitos de seguridad.
- IEC 62040-2:2018. Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS). Parte 2: Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM).
- IEC 62040-3:2021. Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS). Parte 3: Método para especificar las prestaciones y los requisitos de ensayo.
- IEC 62040-4:2013. Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS). Parte 4: Aspectos ambientales. Requisitos e informes.
- ISO 1461:2022. GALVANIZACION EN CALIENTE. CARACTERISTICAS Y METODOS DE ENSAYO
- Norma UNE-HD 603-1:2007. Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- Norma de diseño: UNE 21123-4:2017. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
- No propagación de la llama: Norma UNE-EN 60332-1-2:2005/A11:2016. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1kW.
- No propagación del incendio: Norma UNE-EN IEC 60332-3-24:2019. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 8/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C.

- Libre de halógenos: Norma UNE-EN 60754-1:2014. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.
- Nula emisión de gases corrosivos: Norma UNE-EN 60754-2:2014. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la conductividad y de la acidez (por medición de pH).
- Reducida emisión de gases tóxicos: DEF STAN 02-713. Determination of the Toxicity Index of the Products of Combustion from Small Specimens of Materials Category 2
- Baja emisión de humos opacos: Norma UNE-EN 61034-2. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos
- Norma UNE-EN IEC 61000. Compatibilidad electromagnética
- Norma EN ISO 12100. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
- Norma UNE-EN 62477. Requisitos de seguridad para sistemas y equipos de conversión de potencia de semiconductores
- Norma IEC 62919. Gestión de contenidos. Monitorización y gestión del contenido digital personal
- Certificación UL 1642. Norma de prueba para baterías de litio
- Certificación UL 1973. Pruebas de seguridad de la batería de litio
- Estándar UL9540A. método de prueba para evaluar la propagación térmica fuera de control del fuego en sistemas de almacenamiento de energía de baterías
- Certificado UN 38.3 que asegura que las baterías y celdas de litio sean transportadas de forma segura
- NFPA 855, Norma para la instalación de sistemas estacionarios de almacenamiento de energía
- Todos los requerimientos solicitados por el Uptime Institute para la certificación Tier III
- ANSI/TIA-942: Cumplimiento de requerimientos para clasificación Rated-1 a Rated-4.

Si alguna de las normas mencionadas es modificada, ampliada o derogada y sustituida por otra, el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra tendrá igualmente que cumplirla y adaptarla a su oferta.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 9/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

## 5.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y DEL SUMINISTRO

### 5.2.1. TRABAJOS A REALIZAR

Este lote comprende la instalación y suministro de todos los elementos de los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida e instalación asociada de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El alcance de los trabajos a groso modo a realizar por el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra son principalmente:

- Suministro de los SAIs, baterías asociadas, bandejas, cuadros de corriente continua, cableado de corriente continua y sistemas de supervisión de baterías y, sin exclusión, de todos los componentes auxiliares necesarios que debiera ser suministrado e instalado para el correcto funcionamiento de la instalación indicados en los diversos documentos que componen este proyecto.
- Programación de todos los sistemas y elementos que lo requieran
- Todas las licencias del software instalado
- Las canalizaciones, cableados y alimentadores necesarios para dar servicio a todo el conjunto (parte de continua)
- Puesta a tierra de todas las instalaciones.
- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales,
- En todas las zonas de paso hasta su lugar de instalación se instalarán protecciones adecuadas para proteger la superficie acabada de los pisos y evitar daños, sin costo adicional.
- Tasas necesarias para el transporte, ocupación de vías públicas, cierres de calles, escoltas policiales y cualquier otra cuantía necesaria para su instalación,
- Requisitos del Commissioning indicados en este documento
- Coordinación con otros Adjudicatarios
- Plan de Seguridad y Salud relacionados con el transporte, incluidos seguros pertinentes
- Certificados de garantía
- Instrucciones de operación y mantenimiento
- Lista de piezas de repuesto recomendadas con precio, tiempo de entrega y datos de pedido
- Se deben incluir todos los niveles de puesta en servicio, incluida la asistencia para el Nivel 4 y el Nivel 5. Cooperación para todos los demás niveles de puesta en marcha

### 5.2.2. EQUIPOS A SUMINISTRAR

El sistema de SAI del nuevo CPD de la junta de Andalucía estará compuesto por:

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones S.A.U  
Avda. de los Descubrimientos, 17 – Isla de la Cartuja 41092 (Sevilla)  
Tel. 95 506 10 00 Fax: 95 506 10

PPT para la contratación por la sociedad andaluza para el desarrollo de las telecomunicaciones, s.a.u. del suministro del equipamiento crítico para el nuevo centro de proceso de datos de la junta de Andalucía (expte.24-00025)

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 10/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Para las cargas IT se instalarán 4 sistemas SAIs, compuesto cada uno por 2 SAIs modulares de 500 kW cada una que trabajarán en paralelo. Cada pareja de SAI conectados en paralelo tendrá como mínimo las siguientes características:
  - Garantizar al menos 945 kW en su salida.
  - Dispongan de un sistema de baterías de plomo puro dimensionado para suministrar una autonomía de 10 minutos con una carga de 850 kW, a principio de vida útil, instaladas en bancada (no se permitirá instalación en armario), en la Sala de Baterías, que incorporaran interruptores automáticos de protección y el sistema de monitorización necesarios.
- Para las cargas Mecánicas se instalarán 4 sistemas SAIs, compuesto cada uno por 2 SAIs modulares de 350 kW cada una que trabajarán en paralelo. Cada pareja de SAI conectados en paralelo tendrá como mínimo las siguientes características:
  - Garantizar al menos 650 kW en su salida.
  - Dispongan de un sistema de baterías de plomo puro dimensionado para suministrar una autonomía de 10 minutos con una carga de 600 kW, a principio de vida útil, instaladas en bancada (no se permitirá instalación en armario), en la Sala de Baterías, que incorporaran interruptores automáticos de protección y el sistema de monitorización necesarios.

Todas dispondrán de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) estático, de tecnología on-line doble conversión, en funcionamiento permanente, VFI según norma IEC 62040-3, con un sistema de almacenamiento de energía basado en baterías de plomo, con la posibilidad de operar en paralelo para lograr mayor capacidad o redundancia.

Todas las unidades SAI deben ser capaces de suministrar la carga requerida de forma continua.

Todas las unidades deberán ser capaces de trabajar en paralelo con otros SAI de la misma marca y tipo sin necesidad de reconfigurar las unidades instaladas inicialmente.

### 5.2.3. SUMINISTRO EQUIPOS EN OBRA

El licitador en fase de oferta y el adjudicatario en fase de obra será el responsable de trasladar y ubicar en obra los SAIS, las baterías, cuadros de corriente continua y sistema de monitorización de las baterías. Correrá por su cuenta:

- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales, así como el personal necesario para ello.
- En todas las zonas de paso hasta su lugar de instalación se instalarán protecciones adecuadas para proteger la superficie acabada de los pisos y evitar daños, sin costo adicional.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 11/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Tasas necesarias para el transporte, ocupación de vías públicas, cierres de calles, escoltas policiales y cualquier otra cuantía necesaria para su instalación.
- Coordinación con Sandetel, la DF y la empresa adjudicataria de construcción para suministrar en el momento adecuado las SAIs y las baterías.

#### 5.2.4. CERTIFICADOS DE LA INSTALACION

Los suministro e instalaciones que no sean objeto de este pliego serán realizadas por el adjudicatario del pliego de construcción, pero será responsabilidad del adjudicatario de este pliego:

- Verificar y certificar que los materiales y elementos que se usen en la interconexión de los equipos suministrados e instalados por la empresa adjudicataria de la obra son los adecuados.
- Verificar y certifica en obra la correcta instalación de las conexiones de sus equipos tanto a nivel eléctrico como mecánico.
- Dar soporte técnico a la DF y Sandetel sobre cualquier tema relacionado con sus equipos.
- Emitir un certificado firmado de cada uno de los puntos anteriores

Sandetel podrá requerir con 48 horas de antelación la presencia de técnicos en obra para la realización de cualquiera de los puntos anteriores siendo un requisito imprescindible para la ejecución de este lote.

#### 5.2.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los sistemas SAI IT se dimensionarán para una carga máxima que garantice 850 kW (+10% de coeficiente de seguridad 935 kW aprox.) de salida, y las baterías del SAI se dimensionarán para mantener una carga de 850 kW durante un mínimo de 10 minutos y a 20°C.

Los sistemas SAI Mecánicos se dimensionarán para una carga máxima que garantice 350 kW (+10% de coeficiente de seguridad 650 kW aprox.) de salida, y las baterías del SAI se dimensionarán para mantener una carga de 600 kW durante un mínimo de 10 minutos y a 20°C.

Todo mantenimiento se realizará por la parte frontal de los SAI, sin requerir de acceso posterior o lateral.

Se valorará la facilidad de mantenimiento de los SAI y la vida útil de los condensadores y ventiladores, y en general cualquier característica que contribuya a aumentar el MTBF y reducir el MTTR de los SAI individuales como por ejemplo disponer de ventiladores redundantes o la posibilidad de sustituirlos con el SAI en funcionamiento.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 12/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Todos los SAIs serán del tipo modular no admitiéndose de otro tipo.

Las principales características serán:

- SAI trifásico con tecnología VFI-SS-111 (On-line Doble Conversión) según norma IEC 62040-3.
- Rectificador-cargador de tecnología: transistores IGBTs (THDI (Reinyección armónica entrada) <3%, Factor de potencia>0.99).
- El rectificador del SAI incorporará un sistema de corrección del factor de potencia (PFC), que en modo normal permita ajustar el factor de potencia de entrada del SAI como mínimo a un 0.99 a partir del 40% de carga, y que atenúe los armónicos de entrada de corriente como máximo a un 3%.
- El cargador de batería permitirá ofrecer una potencia para la carga de baterías que como máximo será recomendable del 12% de la potencia de salida del SAI a plena carga, y de cómo máximo del 35% para cargas por debajo del 80%. El SAI dispondrá de una entrada de contacto seco para deshabilitar la carga de baterías.
- El SAI dispondrá de función soft-start y temporización.
- Ondulador-inversor de tecnología transistores IGBTs (Factor de potencia a la salida=1).
- El inversor del SAI estará dimensionado para soportar sobrecargas de corriente de salida del 150% de la corriente nominal durante un tiempo mínimo de 60 segundos. La capacidad de sobrecarga del bypass estático centralizado será del 110% de forma continua, del 150% durante un minuto, y del 1000% durante 100mseg. El inversor tendrá capacidad para sincronizarse en frecuencia y fase con una fuente de señal externa al SAI.
- By-pass estático con protección backfeed. Sistema de control a microprocesador.
- No penalización de la potencia activa (kW) entregada por el SAI con cargas con factor de potencia desde 0,5 inductivo a 0,5 capacitivo.
- Sistema de carga inteligente de las baterías según la temperatura. Se reducen los fenómenos de corrosión de las placas de la batería y se optimiza el ciclo de vida de la batería
- Conexión LAN integrada para supervisión SAI vía IP.
- Pantalla gráfica.
- Entrada / salida de cables por la parte superior
- Condiciones del suministro de energía:
  - Tensión de suministro en BT 400/230 V
  - Frecuencia de la red 50 Hz
  - Intensidad de cortocircuito 65 kA
- Condiciones de funcionamiento
  - SAI (Electrónica de Potencia): De 0°C a +40°C
  - Batería: De +5°C hasta +25°C sin afectar a la vida de las mismas
  - Altitud Máx. de funcionamiento 1000 m. sobre el nivel del mar.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 13/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Humedad relativa De 5 a 95% sin que se produzca condensación

Para la integración de SAI en el BMS u otros sistemas, este estará equipado con una tarjeta de relés de E/S con 10 entradas y salidas mínimo. Además, incluirá una tarjeta de red Modbus TCP/IP, con soporte de protocolo criptográfico TLS 1.2, y un puerto para Sandetel de temperatura ambiental. Con disponibilidad para ampliar hasta dos puertos de comunicaciones adicionales.

El SAI dispondrá de un sistema de arranque progresivo para suprimir las sobrecorrientes de conexión, imponiendo una rampa de corriente a la entrada del rectificador-cargador tanto en la puesta en marcha inicial como en el arranque automático después de un fallo de red. El tiempo de esta rampa será de aproximadamente 10 segundos.

El SAI permitirá la temporización de la conexión a red después de un fallo de red, para permitir el escalonamiento de la conexión de los diferentes SAIs de la instalación. Este dispositivo, que debe poder ser bloqueado mediante llave, permitirá cualquier operación de mantenimiento sin tensión y sin cortar ni perturbar la alimentación a la carga.

#### 5.2.5.1. Arquitectura del sistema

Los SAI serán equipos de tecnología on-line doble conversión, en funcionamiento permanente, VFI según norma IEC 62040-3, con un sistema de almacenamiento de energía basado en baterías de plomo puro, con una autonomía de 10 minutos a principio de vida útil. Con este modo de funcionamiento la carga mecánica estará alimentada permanentemente.

El SAI tendrá una tensión nominal de salida de 3x400/230V 50Hz. y está equipado con un detector de rotación de fase de entrada. Puede operar con cargas con factores de potencia entre 0.5 capacitivo y 0.5 inductivo sin desclasificación, puesto que el inversor es capaz de funcionar al 100% de su capacidad

#### 5.2.5.2. Rectificador

La corriente trifásica tomada de la red de corriente alterna se convierte a corriente continua regulada por medio del rectificador a IGBT de tres niveles. Para proteger los componentes de potencia del del sistema, cada fase de la entrada del rectificador está protegida individualmente con un fusible ultrarápido. El rectificador a IGBT alimenta en CC al convertor de salida CC/CA (inversor a IGBT) y al convertor de batería CC/CC (elevador de tensión / cargador de baterías) cuando éste último esté funcionando en modo de cargador de baterías

La máxima distorsión armónica de tensión (THDv) permitida para la entrada del rectificador (tanto de la red como del generador) será del 15%. La máxima distorsión armónica en corriente (THDI) reinyectada a la red es de menos del 3% a plena carga,

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 14/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

con una distorsión de tensión de entrada inferior al 1% (corriente y tensión de entrada nominales). El factor de potencia (FP) de entrada es superior a 0,99. Una vez aplicada tensión a la entrada del SAI, el rectificador comienza un arranque suave programable de corriente en rampa (1 a 90 segundos). Este procedimiento resulta en una entrada gradual y suave de la corriente tomada de la red de entrada. Esto asegura la entrada gradual de cualquier generador. Para evitar el inicio simultáneo de diferentes rectificadores, será posible retardar la entrada de cada unidad (de 1 a 90 segundos).

### 5.2.5.3. Convertidor igtb cc/cc (booster/cargador de baterías)

Tendrá las siguientes funciones:

- Recargar las baterías a través del bus de corriente continua, cuando la red eléctrica de entrada primaria está dentro de las tolerancias establecidas
- Proporcionar alimentación de corriente continua desde las baterías al inversor a IGBT de salida, si la red eléctrica principal no está disponible

Cuando la red eléctrica no es adecuada para alimentar al rectificador, el convertidor CC/CC (modo booster) proporcionará la alimentación necesaria al inversor utilizando la energía almacenada en la batería.

Tras la descarga de las baterías y cuando se restablezca la alimentación de CA de entrada, el rectificador alimentará al inversor y recargará las baterías a través del convertidor CC/CC en modo de cargador de baterías.

### 5.2.5.4. Inversor

A partir de la tensión de corriente continua del circuito intermedio, el inversor generará una tensión de corriente alterna sinusoidal para la carga del usuario, y para ello se basa en la modulación por ancho de pulsos (PWM). Por su parte, el procesador de señales digitales (DSP) de la unidad de control permite controlar los IGBT de tres niveles del inversor de manera que la tensión de corriente continua se divida en paquetes de tensión pulsante. Gracias a un filtro pasa bajos, la señal modulada por ancho de pulsos se convierte en tensión de corriente alterna sinusoidal.

La tensión trifásica de salida del inversor se controla por separado para alcanzar las siguientes características:

- La tensión de salida del inversor en régimen permanente no varía en más del  $\pm 1\%$  para tensiones de entrada y variaciones de carga que se encuentren dentro de los límites establecidos
- La tensión transitoria del inversor no supera los límites establecidos para la clase 1 ante escalones de carga del 100%, como se indica en la norma IEC/EN 62040-3

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 15/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

La frecuencia de salida del inversor está controlada para ofrecer las siguientes prestaciones:

- La frecuencia de salida del inversor en régimen permanente, cuando se sincroniza con el suministro de bypass, no varía más del  $\pm 1\%$ . Este valor puede ajustarse al  $\pm 2\%$ ,  $\pm 3\%$ ,  $\pm 4\%$
- La velocidad de variación de la frecuencia es inferior a 1 Hz por segundo
- La frecuencia de salida del inversor está controlada por un oscilador de cuarzo que también puede funcionar como unidad autónoma o como unidad esclava para sincronizarlo con una fuente de CA externa
- La precisión del control de la frecuencia es del  $\pm 0,1\%$  cuando el SAI sincroniza con su oscilador interno.

El inversor filtra y cancela los armónicos de tensión de salida a menos del 1,5% con cargas lineales. Para cargas no lineales (conforme a IEC/EN 62040-3) la distorsión armónica total se limita a menos del 5%.

Si se produce un fallo interno, la unidad de control apaga automáticamente el inversor. Si se encuentra dentro de los límites permitidos, el SAI en paralelo siguen alimentando la carga sin interrupción desde el suministro de bypass.

El inversor garantiza una simetría de las tensiones de salida del  $\pm 1\%$  con cargas equilibradas y del  $\pm 3\%$  con cargas desequilibradas al 100%.

El ángulo de desfase entre las tensiones trifásicas es igual a:

- $120^\circ \pm 1^\circ$  para cargas equilibradas
- $120^\circ \pm 3^\circ$  para cargas desequilibradas (0, 0, 100%).

La capacidad de cortocircuito del inversor es del 220% durante los primeros 20 ms para cualquier tipo de cortocircuito. Tras los primeros 20 ms, limitará la corriente al 200% durante no más de 200 ms, y después se apagará.

El inversor incrementa automáticamente su potencia en función de las temperaturas ambiente y de funcionamiento. En las condiciones más habituales ( $25^\circ\text{C}$ ) ofrece un 10% más de potencia que la nominal.

#### 5.2.5.5. Conmutador estático electrónico/interfaz de potencia (bypass)

El interruptor estático de bypass es un dispositivo de transferencia de estado sólido de alta velocidad, dimensionado para un funcionamiento continuo. Las siguientes son las operaciones de transferencia y retransferencia proporcionadas por este interruptor estático:

El conmutador estático electrónico realizará las siguientes operaciones de transferencia y retransferencia:

- Transferencia automática ininterrumpida al suministro de bypass en caso de:
  - Sobrecarga en la salida del inversor
  - Tensión de baterías fuera de los límites en el modo de reserva
  - Sobretemperatura

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 16/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



- Fallo del inversor.
- Si el inversor y el suministro de bypass no están sincronizados cuando es necesaria una transferencia, se puede programar un retardo en la conmutación para proteger la carga crítica, lo que permite prevenir posibles daños en la carga causados por un cambio de fase accidental (un retraso de 20 ms es el valor estándar predeterminado)
- Cuando la transferencia o retransferencia manual ininterrumpida hacia y desde el suministro de bypass se realiza desde el panel de control
- Cuando la transferencia o retransferencia automática ininterrumpida hacia y desde el suministro de bypass se realiza mediante la activación del modo interactivo digital
- Cuando la transferencia automática ininterrumpida desde el suministro de bypass se realiza en cuanto el inversor vuelve a tener capacidad para alimentar la carga
- La transferencia ininterrumpida desde el inversor al suministro de bypass se deshabilita en las siguientes situaciones:
  - Tensión del suministro de bypass fuera de los límites de tolerancia
  - Fallo del conmutador electrónico de bypass.
- La retransferencia automática ininterrumpida se deshabilita en las siguientes situaciones:
  - Conmutación manual al suministro de bypass mediante el seccionador de mantenimiento
- Sobrecarga en la salida del SAI.

La tensión predeterminada de la línea de bypass es de 230/400 Vrms. Cualquier transferencia del inversor a la línea de bypass se deshabilita si la tensión supera el límite de  $\pm 10\%$  (valor estándar) de la tensión nominal.

El tiempo de conmutación para una transferencia del inversor al suministro de bypass o viceversa no supera los 0,5 ms cuando el sistema está sincronizado. El sistema comprueba que el inversor está estable y funcionando normalmente antes de permitir la retransferencia de la carga al inversor. Si no hay sincronización, el tiempo de transferencia se define mediante un parámetro prefijado para evitar que la carga pueda dañarse por inversión de fase.

El SAI dispondrá de protección contra retornos de tensión. Es un dispositivo de seguridad que impide cualquier riesgo potencial de electrocución en los terminales de entrada del bypass del SAI si se produce un fallo en los SCR del conmutador estático de bypass. El circuito de control incluye un contacto (disponible para el usuario) que activa un dispositivo de aislamiento externo, como un relé electromecánico o una bobina de desenganche, cuando se detectan retornos de tensión.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 17/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### 5.2.5.6. Interfaz de supervisión y control

El SAI dispondrá de una pantalla táctil estándar que permite una interacción fácil con el SAI. Se dispondrán diferentes niveles de privilegios que controlan el acceso mediante la contraseña correspondiente. Tendrá las siguientes funciones:

- **Advertencia/fallo**, contiene información relacionada con anomalías en los convertidores de potencia, como el bypass, el rectificador, el inversor, y el booster de baterías. Además de esto, también hay información de advertencias y fallos relacionadas con las baterías y la carga.
- **Registro de Eventos**, muestra la fecha y la hora de los eventos importantes del SAI, alarmas y otras advertencias
- **Medidas**, en esta página están todas las medidas de cada bloque funcional (rectificador, bypass, elevador de tensión/cargador, baterías, inversor y carga).
- **Batería**, muestra los estados/valores de las baterías incluyendo la temperatura, tensión de celda, capacidad y tiempo de funcionamiento, así como comandos que permiten al usuario configurar las pruebas de baterías
- Tanto los SAI como el sistema de supervisión de baterías estarán equipados con tarjetas Modbus TCP/IP que se conectarán al sistema de gestión y supervisión BMS

### 5.2.5.7. Resumen de características

El cuadro resumen de características es el siguiente, debiendo el licitador presentante en su oferta un cuadro similar con una tercera columna con las características de su equipo

CARACTERISTICAS TECNICAS**		
REQUERIMIENTOS MINIMOS DE SANDETEL		
ITEM	SAI IT	SAI MEC
Fabricante	*	*
Modelo	*	*
N.º de unidades	8	8
Capacidad del SAI	*	*
Potencia activa de salida total [kW]	500 kW	350 kW

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 18/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

<b>Diseño</b>	<b>MODULAR</b>	<b>MODULAR</b>
<b>Capacidad del Módulo de potencia</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>Número de módulos de potencia</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>Módulos reemplazables en caliente</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Paralelado</b>	<b>2 equipos</b>	<b>2 equipos</b>
<b>Modo de funcionamiento</b>	<b>On-line doble conversión, EConversión, ECO</b>	<b>On-line doble conversión, EConversión, ECO</b>
<b>Diseño tolerante a fallos</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
<b>Display</b>	<b>Pantalla a táctil/Botonera, diagrama sinóptico en display</b>	<b>Pantalla a táctil/Botonera, diagrama sinóptico en display</b>
<b>Clasificación según CEI/EN 62040-3</b>	<b>VFI-SS-111</b>	<b>VFI-SS-111</b>
<b>Temperatura de funcionamiento [°C]</b>	<b>0-40</b>	<b>0-40</b>
<b>Humedad relativa máxima a 20 °C</b>	<b>0% a 95% sin condensación</b>	<b>0% a 95% sin condensación</b>
<b>Grado de protección con puertas abiertas</b>	<b>IP 20</b>	<b>IP 20</b>
<b>Ruido a 1 metro según ISO 3746 [dBA ± 2dBA]</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>Acceso</b>	<b>Frontal y superior</b>	<b>Frontal y superior</b>
<b>Rendimiento CA/CA en modo VFI</b>	<b>&gt; 96%</b>	<b>&gt; 96%</b>
<b>ENTRADA</b>		
<b>Tensión nominal de entrada de red/rango de tensión [V]</b>	<b>400 (340 a 460), trifásica o trifásica + N</b>	<b>400 (340 a 460), trifásica o trifásica + N</b>
<b>Tensión nominal de entrada de bypass/rango de tensión [V]</b>	<b>400 (360/440 seleccionable), trifásica o trifásica + N</b>	<b>400 (360/440 seleccionable), trifásica o trifásica + N</b>

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 19/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Frecuencia nominal/tolerancia de frecuencia [Hz]	40 - 70	40 - 70
Máxima corriente en la entrada [A]	*	*
Factor de potencia de entrada	≥ 0,99 para cargas > 25%	≥ 0,99 para cargas > 25%
Distorsión de corriente de entrada (THDi) [%]	≤ 3	≤ 3
Arranque en rampa (s)	15 seg. (1 a 90 seleccionable)	15 seg. (1 a 90 seleccionable)
Retardo de entrada del rectificador (s)	1 seg. (1 a 90 seleccionable)	1 seg. (1 a 90 seleccionable)
Corriente de inserción/Imax entrada	≤1	≤1
<b>SALIDA</b>		
Capacidad de sobrecarga	110% continua, 125% para 10 minutos, 150% para 1 minuto	110% continua, 125% para 10 minutos, 150% para 1 minuto
Tensión nominal de salida (V)	400 (380/415 seleccionable), trifásica o trifásica + N	400 (380/415 seleccionable), trifásica o trifásica + N
Frecuencia nominal de salida (Hz)	50 / 60 Hz ± 0,1 oscilación libre	50 / 60 Hz ± 0,1 oscilación libre
Factor de potencia	≥ 0,98	≥ 0,98
Corriente nominal a la salida [A]	*	*
Estabilidad de la tensión en régimen permanente para variaciones de entrada (CA y CC) y escalones de carga (0 a carga nominal) (%)	±1	±1
Estabilidad de la tensión en condición de régimen dinámico para variación de entrada (CA y CC) y escalones de carga (0 a carga nominal y viceversa) (%)	IEC 62040 - 3 Clase 1	IEC 62040 - 3 Clase 1
Estabilidad de la frecuencia de salida	*	*

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 20/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Sincronizada con la red de bypass (%)	±2 predeterminada (2, 3, 4, 5 seleccionable)	±2 predeterminada (2, 3, 4, 5 seleccionable)
Sincronizada con el reloj interno (%)	±0,1	±0,1
Corriente de cortocircuito durante 200 ms [%]	2,2 In	2,2 In
Distorsión de la tensión de salida con carga lineal del 100% (%)	< 1,5	< 1,5
Distorsión de la tensión de salida con carga de referencia no lineal según norma IEC/EN 62040-3 (%)	< 5	< 5
Factor de cresta de carga sin desclasificación de potencia del SAI (I <sub>pk</sub> /I <sub>rms</sub> )	0,125694444	3:01
Compatibilidad con cargas	Cualquier factor de potencia (inductivo o capacitivo) hasta 1	Cualquier factor de potencia (inductivo o capacitivo) hasta 1
Precisión del ángulo de fase con cargas equilibradas (grados)	±1	±1
Precisión del ángulo de fase con cargas desequilibradas al 100% (grados)	±3	±3
<b>BYPASS ESTÁTICO</b>		
Tensión de bypass nominal (V <sub>rms</sub> )	400 (trifásico + N + PE) o 400 (trifásico + PE)	400 (trifásico + N + PE) o 400 (trifásico + PE)
Frecuencia nominal (Hz)	50 Hz	50 Hz
Rango de seguimiento de frecuencia (%)	±1 (2, 3, 4 seleccionable)	±1 (2, 3, 4 seleccionable)
Rango de tensión (%)	±10 (5 a 15 seleccionable)	±10 (5 a 15 seleccionable)
Capacidad máxima de sobrecarga		
- Para 10 minutos	1,25	125%
- Para 1 minuto	1,5	150%
- Para 600 milisegundos	7	700%

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 21/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Para 100 milisegundos	10	1000%
<b>Tiempo de transferencia con el inversor sincronizado con el bypass:</b>		
- Inversor a bypass (ms)	Sin interrupción	Sin interrupción
- Bypass a inversor (ms)	< 2	< 2
<b>Tiempo de transferencia con el inversor no sincronizado con el bypass (ms)</b>	<20	<20
<b>CONFORMIDAD CON ESTÁNDARES</b>		
<b>Inmunidad a interferencias eléctricas</b>	CEI / EN 62040-2	CEI / EN 62040-2
<b>Clase EMC</b>	CEI / EN 62040-2 Clase C3	CEI / EN 62040-2 Clase C3

\* A definir por el licitador.

### 5.2.6. MODOS DE OPERACIÓN

El SAI estará diseñado para operar en modo on-line doble conversión, con soporte para los siguientes modos de funcionamiento.

- Normal: El sistema SAI suministrará continuamente energía a la carga crítica, con clasificación VFI-SS-111 según IEC 62040-3.
- Baterías: Ante interrupción del suministro de entrada, la carga crítica será suministrada por el inversor que, sin interrupción alguna, obtendrá su energía de la batería.
- Recarga: Ante el retorno del suministro de entrada, el rectificador PFC debe alimentar el inversor y recargar la batería simultáneamente.
- Bypass estático: el bypass estático se utilizará para transferir la carga al bypass sin interrupción de la carga de potencia crítica.
- Bypass de mantenimiento: se alimenta la carga crítica desde el bypass manual externo de mantenimiento.
- Compensación de armónicos y de factor de potencia de la carga.
- Carga de baterías permanente en modo
- En caso de un defecto aguas arriba del SAI, el control de bypass estático evitará la retroalimentación transitoria del inversor a la carga.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 22/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

### 5.2.7. ENCLAVAMIENTOS DEL SAI

Los cuadros eléctricos de salida de los SAI disponen de dos entradas: una para los SAI y otra para un bypass externo de mantenimiento.

Para evitar posibles daños al SAI debidos al cierre del interruptor del bypass externo sin que el SAI este también trabajando en bypass estático, se tenderá la señal de estado desde el cuadro de salida de SAI hasta el propio SAI y se programará que el SAI pase a bypass estático en el momento en que se produzca el cierre de dicho interruptor.

Carrera por cuenta del adjudicatario el suministro, instalación y conexionado del tendido desde la borna del cuadro SAI donde se haya dejado la señal de estado hasta el propio SAI.

### 5.2.8. SISTEMA DE BATERÍAS E INSTALACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA

#### 5.2.8.1. Baterías

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las baterías asociadas a los SAI, incluido aparamenta, unidades de control, cableados interiores, sus bancadas, sujeciones y apoyos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, así como las conexiones de potencia y bandejas entre el SAI y las baterías.

Para cada sistema **SAI IT** se dispondrá de un sistema de baterías de plomo puro para suministrar como mínimo 10 minutos de autonomía al principio de su vida útil para la potencia de 850 kW.

Para cada **SAI MEC** se dispondrá de un sistema de baterías de plomo puro para suministrar como mínimo 10 minutos de autonomía al principio de su vida útil para la potencia de 600 kW. Se instalarán en salas exclusivas para uso.

Se dispondrán de los siguientes sistemas de baterías asociados a los SAI con las siguientes características:

- Características Generales:
  - Baterías de Plomo Puro.
  - Terminales en el frontal de la batería.
  - Herméticas,
  - Recombinación de gases mediante un sistema interno para evitar la necesidad de adición de agua.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 23/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- La batería tendrá una válvula de seguridad para cada celda para evitar sobrepresiones internas que se pudieran producir, expulsando el hidrógeno al exterior.
- La fecha de fabricación no podrá ser superior a 6 meses antes de su instalación. El adjudicatario deberá aportar un documento, firmado por representante legal del fabricante, que certifique la fecha de fabricación y la fecha de carga para puesta en servicio.
- Vida de la Batería:
  - Para asegurar la duración de la batería, debe estar catalogada como “Very Long Life” por la Guía Eurobat de 2015. Esto indica que la batería tiene una Vida de Diseño de > 12 años. Se deberá aportar documentación acreditativa
- Almacenamiento:
  - Se podrá almacenar durante un periodo de 2 años a una temperatura de 20°C, sin que de esta manera pierda sus propiedades.
- Características Constructivas:
  - Los separadores entre placas serán de fibra de vidrio y microporosos, con el electrolito absorbido (Tecnología AGM).
  - Las rejillas de las placas serán de plomo puro, para conseguir de esta forma una mayor rigidez en los procesos de carga y descarga.
  - Para asegurar mayor conductividad y dureza, los terminales de la batería serán de plomo con latón insertado.
  - Las conexiones serán de pletina rígida de cobre, de forma que se asegure a lo largo de la vida en servicio de la instalación. Una vez conectadas no se expondrá ningún punto metálico que pueda tocarse accidentalmente.
  - Por seguridad, no se admitirán soluciones distintas a baterías de 12 V.
  - No se admitirán más de dos ramas en paralelo para evitar posibles desequilibrios en la descarga.
  - Las protecciones de las conexiones serán de PVC, con orificios a la altura de las bornas, que permitan tomar valores de tensión sin tener que levantar éstas.
  - Carcasa de plástico ABS autoextinguible, categoría VO, conforme a las normas UL94B y BS 6334. La tapa y el contenedor asegurarán la hermeticidad del conjunto.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 24/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



- Para asegurar la calidad de los componentes y cumplir con las normas IEC redactadas al efecto, la resistencia interna máxima que han de tener las baterías es de 2,64 mΩ.
- La corriente de cortocircuito de cada batería ha de ser superior a 4.736 A. Esto implica un mayor rendimiento de carga en la batería.
- Deberán cumplir con el test de stress de temperatura 60°C durante un mínimo de 435 días (se deberá aportar certificado de cumplimiento).
- El dato de capacidad se referirá a una descarga de 10 horas (C10), a una tensión de corte de 1.8 v, y a una temperatura de 20 °C.
- En la tapa del vaso deben aparecer de forma impresa e indeleble:
  - N.º de Serie.
  - Fecha de Fabricación.
  - Tipo de elemento.
  - Tensiones de Trabajo.
  - Polaridad de cada borne.

- Características mínimas de las baterías.

Características	Unidad	SAI IT	SAI MEC
<b>Baterías: fabricante y Modelo ((mismo modelo y fabricante todas las baterías)</b>			
<b>Conexión Frontal</b>		<b>SI</b>	<b>SI</b>
<b>Tensión nominal</b>	<b>V</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Batería de tipo estándar</b>	<b>-</b>	<b>Plomo puro</b>	<b>Plomo puro</b>
<b>Capacidad nominal (10hr rate to 1.80Vpc a 20°C) *</b>	<b>Ah</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>Vida</b>	<b>años</b>	<b>≥ 12 años</b>	
<b>N.º Ramales</b>		<b>** (Mínimo 2)</b>	<b>** (Mínimo 2)</b>
<b>N.º Baterías por ramal</b>		<b>**</b>	<b>**</b>

\* A definir por el licitador

\*\* A definir por el licitador en base a la potencia de los SAIs y tiempo de autonomía solicitado en este pliego.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 25/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Normativa de obligado cumplimiento:
  - ISO 9001.
  - UL 94B.
  - IEC 60896-21/22.
  - IEC 61056-1:2007.
  - UNE-EN\_50272-2.

El licitador deberá de indicar en su oferta además de todo lo anterior:

- Características de las baterías:
  - Peso
  - Capacidad en 3,10,20 horas (C3, C10, C20) a una tensión de corte de 1,8V/celda y 20°C o 25°C.
  - Resistencia interna
  - Intensidad de cortocircuito
- Tablas de descarga en potencia y corriente para diferentes tensiones de corte y a una temperatura de 20°C o 25°C (al menos para 1.60 Vpc, para 1.7 Vpc y para 1.75 Vpc y 1,80 Vpc según fabricante).
- Tensión de corte recomendada
- Tensión de flotación recomendada
- Compensación de la tensión según la temperatura

#### 5.2.8.2. Bancadas

Previo a la instalación de las nuevas baterías, el adjudicatario suministra e instalara tantas bancadas de hierro se necesaria para las nuevas baterías.

A modo orientativo las bancadas tendrán que tener la siguiente forma y dimensiones pudiendo sufrir modificaciones en base a la dimensión de la batería ofertada. Sera responsable del licitador en fase de oferta y del adjudicatario en obra el definir y detallar las especificaciones y forma de la bancada:

- Estará formado por perfiles rectangulares huecos de 40x40x2 mm en los perfiles verticales y por perfiles rectangulares de 30x30x2 mm en los perfiles horizontales.
- Los pies de la bancada acabaran sobres pletinas cuadras de 80x80x1 mm soldadas a las patas.
- Se anclará las bancadas al suelo mediante un tornillo de M12 en cada una de las pletinas de cada bancada.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 26/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

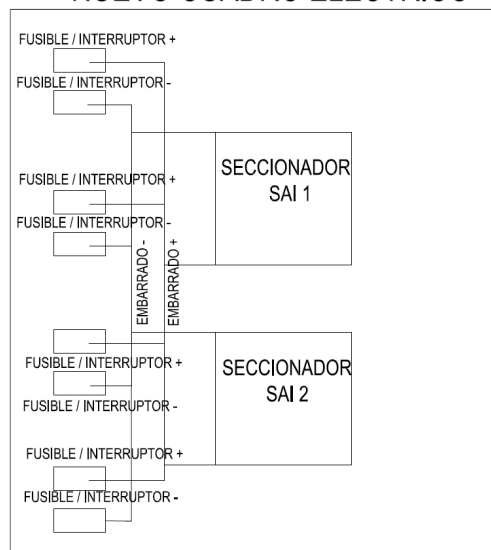
- Cada bancada deberá de llevar una línea de tierra que se conectará a una pletina existente en el cuarto.
- Las baterías irán ubicadas en un cuarto exclusivo para ellas de dimensiones aproximadas de 6x3,5 m. En ese cuarto se ubicará las baterías de un Sistema IT y de un Sistema MEC.
- Bancada de 4 alturas máximo.

### 5.2.8.3. Cuadro eléctrico de continua

Cada sistema de SAI IT y MEC dispondrá de un cuadro eléctrico de continua independiente para la conexión con su correspondiente sistema de baterías. Las características mínimas que dispondrá el nuevo cuadro serán las siguientes:

- Todos los elementos necesarios para dar servicio como fusibles, portafusibles, seccionadores, pletinas, base seccionador...etc
- Cada ramal de baterías tendrá protecciones independientes, ya sea mediante fusibles o interruptores. Ambos ramales se unificarán en un gran positivo y un gran negativo disponiendo de un seccionador de corte por cada SAI que forma el sistema.

#### NUEVO CUADRO ELECTRICO



FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 27/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Conexión a tierra según REBT y CEM.
- IP31 mínima.
- Dimensiones a definir por el licitador
- Rotulación de elementos y etiquetado de cables y terminales.
- Forma constructiva adaptada a las necesidades de Sandetel.
- Elementos de conexionado fácil y en caliente.
- Poder de corte en el cuadro mínimo de 25 KA.
- Certificado de pruebas en fabrica, tipo: envolvente, calentamiento, mecánica. Dieléctricas, etc.
- Protecciones de Policarbonato.
- Revestimientos traseros y laterales que garanticen la protección exigible.
- La conexión dentro del cuadro se realizará mediante juegos de barras, distribuidores de conexión por desplazamiento del aislante y conexiones prefabricadas para facilitar el equilibrado de fases. El juego de barras debe poder resistir los esfuerzos térmicos y mecánicos de un cortocircuito aguas abajo. Debe de venir dimensionado en función de la intensidad máxima de descarga de baterías.
- El cableado interior se ejecutará con conductor cero halógenos según IEC-754.1 y IEC754.2, sin corrosividad según IEC 754.2, sin desprendimiento de humos Opacos según UNE 21172, temperatura de trabajo 90°C, no propagador de la llama, características constructivas UNE 21 123.4.
- La puesta a tierra del cuadro se ejecutará de acuerdo a según la UNE EN 61439
- Chapa electrozincada de 1-1,5 mm de espesor. Revestimiento de pintura termoendurecida que asegure la estabilidad del color y residencia a la Tª.
- Los interruptores dispondrán contacto de estado y defecto.
- Rotulación con datos de los fabricantes.

#### 5.2.8.4. Sistema monitorización baterías

El licitador definirá y ofertará un sistema de supervisión de las baterías que se integrará posteriormente en el sistema de supervisión del CPD.

Se podrá ofertar un sistema de supervisión por cada grupo de baterías de Sistema IT y MEC de manera conjunta o individual, siendo responsabilidad del licitador el definirlo. Cada sistema cumplirá como mínimo con las siguientes especificaciones:

- Deberá medir y registrar periódicamente y de forma individual la resistencia interna, temperatura, tensión y la corriente de cada batería y de una cadena de baterías.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 28/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Compatible con los SAIS ofertados.
- Proporcionará protección contra cualquier sobrecarga individual inesperada (gases), sequedad de la batería o descarga total de la misma.
- Proporcionará valores de los parámetros de la batería y permitirá configurar alarmas de aquellos que superen umbrales específicos (sobre/bajo voltaje, sobre/bajo temperatura, etc.).
- Se valorará que el sistema disponga de una interface gráfica que permita ver el estado/medidas en tiempo real, ver registros/alarmas, gráficos.
- Dispondrá de tarjetas Modbus TCP/IP que se conectarán al sistema de gestión y supervisión BMS

### 5.2.9. TENDIDOS ELÉCTRICOS CORRIENTE CONTINUA

Sera responsabilidad del adjudicatario el suministro, instalación y conexión de los conductores necesarios para conectar el SAI con el cuadro eléctrico de protección de baterías y este con los elementos que forman las baterías.

El licitador en fase de oferta y el adjudicatario en fase de ejecución deberá de definir la sección de los conductores, los números de conductores por fase, tipo de conductor. Las bandejas serán existentes y no serán objetos de este pliego. Las bandejas para estos tendidos serán de rejilla metálica y con acabado galvanizado en caliente. Las bandejas dispondrán de un cable de cobre desnudo de 35mm<sup>2</sup>. Las bandejas estarán identificadas mediante etiqueta adhesiva.

Se estima una distancia media para cada uno de los tendidos entre los SAIs y baterías una distancia media de 10 mts.

### 5.2.10. TENDIDOS ELÉCTRICOS CORRIENTE ALTERNA

El suministro, instalación y conexión de los conductores necesarios para conectar los sistemas de SAI con los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT) no es objeto de este pliego siendo realizado por el adjudicatario del pliego de construcción.

### 5.2.11. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Se etiquetará y señalarán todos los SAIs, baterías, elementos de control, componentes individuales, y en general, cualquier elemento que forme parte de la planta, según el siguiente criterio:

- El etiquetado debe ser aprobado por el DF y la Sandetel.
- Toda aparamenta eléctrica deberá estar etiquetada con placas de baquelita o material similar.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 29/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- Todos los SAIs y las baterías estarán etiquetadas con un número de identificación y su fecha de instalación.
- El número/código del SAI y baterías se etiquetarán en el exterior del chasis y rack se etiquetará de acuerdo con las dimensiones que se definirán por el DF y la Sandetel.
- Todo el cableado de alimentación y control está debidamente etiquetado de acuerdo con los planos del taller en destino y en origen.

La documentación que contenga la siguiente información debe estar disponible cerca de la batería:

- Nombre del fabricante
- Nombre del instalador
- Fecha de puesta en servicio
- Designación de tipo del fabricante
- Voltaje nominal de la batería
- Recomendaciones de seguridad
- Recomendaciones para la operación y el mantenimiento
- Información sobre la eliminación y el reciclaje

La placa de identificación del SAI debe reflejar al menos la siguiente información:

- Marca del modelo
- Número de pedido
- Año de fabricación
- Capacidad (kVA/kW)
- Fecha de puesta en servicio

### 5.3. COMMISSIONING

Como se ha indicado, el CPD ha sido diseñado y será construido basado en los estándares de Uptime para un TIER III y cumplir los requisitos en caso que se quiera obtener la certificación por parte de Sandetel. Por eso el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra deberá de presentar la documentación adaptada en plazos y forma a los diferentes niveles de commissioning que se lleven a cabo en la obra. Para cada nivel se deberá presentar la siguiente documentación:

#### NIVEL 1:

- Certificado de Conformidad del Fabricante.
- Certificado de pruebas en fábrica.
- Protocolo de pruebas realizadas en fábrica.
- Otros documentos especificados

#### NIVEL 2:

- Ficha de características técnicas.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Instrucciones para descarga, almacenamiento y montaje.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 30/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Listado de Equipos y Componentes.
- Normativa de aplicación de cada equipo.
- Propuesta de documento de garantía.

**NIVEL 3:**

- Certificado del correcto montaje de los distintos componentes.
- Certificado de cumplimiento de las especificaciones técnicas de los componentes para facilitar su puesta en servicio, operación y mantenimiento.
- Valores, condiciones de funcionamiento y tolerancias.
- Ficha Verificaciones Funcionales.

**NIVEL 4:**

- Certificados de puesta en marcha con los resultados obtenidos

**NIVEL 5:**

- Certificados de resultado de pruebas IST y mantenimiento

**Es necesario prever la asistencia de los fabricantes de equipos durante las pruebas de nivel 4 y 5, en coordinación con el programa de pruebas. De tal manera que, si algún equipo registra una alarma o fallo, el adjudicatario respectivo podrá investigarlo y corregirlo.**

De todo lo anterior se entregarán tres copias en papel y una en formato digital. Toda la información será en español.

**5.4. PRUEBAS Y RECEPCIÓN**

**5.4.1. GENERAL**

Antes de la recepción provisional de los trabajos, serán realizadas todas las pruebas descritas en esta sección, y/o aquellas pruebas necesarias según considere la DF de forma que se compruebe la adecuada ejecución de los trabajos y su total finalización.

Estas pruebas serán realizadas en presencia de Sandetel, de la DF y la planificación de todas las pruebas será acordada de acuerdo con la DF. Estas pruebas se podrán realizar mediante conexión remota/telemática o en presencia física corriendo el adjudicatario con los gastos de viaje, valorándose positivamente esta última opción al considerarse que aportan mayor valor de verificación y transparencia.

La Recepción de la instalación tendrá como objeto, el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas. Se proveerán todos los materiales, equipo y mano de obra requerida y se realizarán todos los test, según se especifica en los diversos sistemas que se indica a continuación y, salvo que se indique lo contrario, se estimará necesario el demostrar una ejecución limpia y adecuada de los trabajos en la presencia de la DF.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 31/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

El adjudicatario proporcionará procedimientos que incluyan especialmente el plan inspecciones y de pruebas. Estos planes deben contener el detalle de las actividades ejecutivas, el procedimiento a utilizar, documentación de referencia, criterios de aceptación y responsables de su ejecución.

El adjudicatario debe realizar dos protocolos de pruebas, uno para los ensayos de la recepción en fábrica y otro para los ensayos en la instalación, que deberá someter a la aprobación de la DF.

Los programas de pruebas en fábrica se deberán enviar para su aprobación previa, así como los informes con los resultados de las pruebas de fábrica tras su realización.

La lista de controles y pruebas citadas en este documento no es limitativa, será responsabilidad exclusiva del suministrador la verificación de que se han realizado todos los controles y ensayos necesarios para garantizar la correcta puesta en servicio de los equipos.

Cualquier defecto o deficiencia descubiertos como resultado de estos test serán corregidos sin coste adicional para la Sandetel.

Una vez que la instalación haya sido finalizada y adecuadamente ajustada, se procederá a la realización de los test de operación. Todos los equipos y sistemas serán puestos en funcionamiento para demostrar que su operación se realiza de acuerdo con los requerimientos de los documentos del contrato. Los test y pruebas serán realizadas en presencia de la DF. Se proveerá potencia eléctrica, instrumentación y el personal necesario para llevar a cabo las distintas pruebas.

Los procedimientos y pruebas indicadas a continuación son pruebas eléctricas requeridas en adición a las inspecciones normales visuales y mecánicas que deben ser llevadas a cabo con anterioridad a la puesta en servicio de equipos

Los procedimientos y pruebas indicadas a continuación deberán ser consideradas en adición a todas aquellas pruebas que se indican en otras secciones de las especificaciones eléctricas:

- Todos los cables (de continua), una vez hayan sido instalados en sus canalizaciones y con anterioridad a ser conectados, serán probados por medio de un Megger para determinar que la resistencia de aislamiento de conductor no es menor que aquella recomendada por el fabricante del cable. Todos los cables en los que se detecte falta de aislamiento serán retirados, sustituidos y comprobados.
- Todos los equipos sufrirán iguales pruebas y el sistema completo será igualmente probado después de que todas las conexiones hayan sido realizadas.
- Prueba de operacional de interruptores. Correcta regulación y funcionamiento de los relés de protección.
- Prueba de enclavamiento, incluyendo los elementos extraíbles
- Chequeo de continuidad de fases y cableado
- Medición y comprobación de puestas a tierra
- Medición de tensiones de paso y contacto.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 32/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto, a las pruebas que se indica, sin perjuicio de aquellas otras que solicite la Supervisión de la Obra.

#### 5.4.2. ENSAYOS ESPECÍFICOS PARA SAI

Los programas de pruebas en fábrica se deberán enviar para su aprobación previa, así como los informes con los resultados de las pruebas de fábrica tras su realización. El adjudicatario debe realizar dos protocolos de pruebas, uno para los ensayos de recepción en fábrica y otro para los ensayos en la instalación, que deberá someter a la aprobación de la DF.

La lista de controles y pruebas citadas en este documento no es limitativa, será responsabilidad exclusiva del adjudicatario la verificación de que se han realizado todos los controles y ensayos necesarios para garantizar la correcta puesta en servicio de los equipos.

##### 5.4.2.1. Ensayos en fábrica

Estos ensayos serán realizados en presencia de la Sandetel y de la DF, pero el Fabricante redactará un informe con los resultados de los ensayos. El Fabricante del equipo deberá suministrar el equipo probado según su protocolo de calidad. Todos los equipos especificados para el proyecto deberán pasar por una prueba de calidad en fábrica, el protocolo de las mismas será enviado con la propuesta de suministro del equipo.

El adjudicatario redactará un informe con los resultados de los ensayos, y deberá suministrar un informe de pruebas certificado para confirmar que la capacidad de la unidad fabricada está en conformidad con lo especificado antes del envío del equipo a su lugar de instalación.

No se aceptará una certificación preimpresa. La certificación deberá ser la copia original.

El equipo será aceptado cuando los procedimientos de pruebas y la funcionalidad del equipo estén en conformidad. Si el equipo falla en su capacidad o funcionalidad el Fabricante tendrá la oportunidad de ejecutar las revisiones necesarias en el equipo y reejecutar las pruebas. El Fabricante deberá asumir todos los gastos derivados de las reejecuciones de pruebas.

Para cada SAI se realizará:

- Inspección visual:
  - Disposición de los elementos del SAI.
  - Accesibilidad a los interruptores de operación.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 33/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- Detectar posibles irregularidades en las zonas visibles del equipo.
- Dimensiones y peso
- Revisión de la funcionalidad del SAI
  - Operación de encendido y apagado
  - Información del bypass, rectificador, baterías y carga en el display
  - Alarmas y mensajes
- Medida de la eficiencia del SAI
  - Eficiencia energética en funcionamiento VFI: 15 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % de carga
- Medida de la distorsión de tensión de salida
  - Distorsión del voltaje de salida: 15%, 25%, 50%, 75%, 100% de carga
- Medida de la distorsión de corriente de entrada
  - Distorsión de corriente de entrada de carga lineal: 15%, 25%, 50%, 75%, 100% de carga
  - Distorsión de corriente de entrada de carga no lineal (IEC EN 62040-3 anexo E): 15 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % carga
- Voltaje de salida
  - Voltajes de salida bajo carga balanceada al 100% de carga
  - Voltajes de salida bajo carga no balanceada
    - L1 0%, L2 0%, L3 100%
    - L1 100%, L2 100%, L3 0%
- Medida de la variación dinámica de tensión de salida con registro de caídas de tensión y frecuencia
  - % variación del 0 al 100% de carga
  - % variación del 1000 al 0% de carga
- Medida de la conmutación
  - De red a inversor
  - De inversor a red
  - De inversor a red en caso de fallo
- Sobrecarga
  - Sobrecarga según las especificaciones del SAI (mínimo al 100%, 105%, 110%, 115%)
- Prueba de fallo de red

Estas pruebas serán realizadas en presencia de Sandetel y de la DF siendo la planificación de todas las pruebas acordada de acuerdo con la DF. **Se podrán realizar mediante conexión remota/telemática o en presencia física corriendo el adjudicatario con los gastos de viaje, valorándose positivamente esta última opción al considerarse que aportan mayor valor de verificación y transparencia.**

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 34/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

#### 5.4.2.2. Ensayos individuales para cada equipo en sitio

Estos ensayos serán realizados en presencia de la Sandetel, de la DF y del adjudicatario. El adjudicatario redactará un informe con los resultados de los ensayos.

Un representante de servicio de SAT del fabricante entrenado por la fábrica deberá supervisar el montaje en campo (cuando corresponda), la instalación final, la verificación y el start-up de cada equipo. Deberá elaborar un informe/registro escrito de la Instalación y contener el start-up firmado por el representante de servicio. Una vez instaladas las unidades, se realizarán ensayos in situ que deberán incluir, al menos, lo siguiente:

- Verificación de la instalación
  - Control de ubicación y fijación de los equipos
  - Comprobación visual preliminar del equipo:
    - Acabados generales.
    - Dimensiones.
    - Etiquetas oficiales.
    - Protecciones contra contactos directos.
    - Correcta conexión, instalación e identificación de todos los elementos (equipos, cableado, conexiones, ubicación, comunicaciones, etc.).
  - Control de buena ejecución del montaje
  - Verificación de la marcación de bornes y de polaridad
- Ensayos en los sistemas SAI (Para cada sistema SAI):
  - Puesta en marcha inicial
  - Revisión de la funcionalidad del Sistema SAI
    - Operación de encendido y apagado
    - Información del bypass, rectificador, baterías y carga en el display
    - Alarmas y mensajes. Prueba del funcionamiento de las conmutaciones
    - De red a inversor
    - De inversor a red
    - De inversor a red en caso de fallo
  - Prueba en carga al 100% del funcionamiento del SAI
  - Prueba de escalón de carga del 50% al 100% y del 100% al 50%
  - Ensayo de sincronización, funcionamiento y distribución de carga para los conjuntos de equipos sincronizados en paralelo, mediante la desconexión de cada una de las unidades en paralelo.
  - Ensayo de descarga de baterías.

Para la realización de los ensayos de funcionamiento en carga del SAI y de descarga de las baterías el adjudicatario contará con los bancos de carga debidamente conexiónados proporcionados por Sandetel a través de la empresa adjudicataria del

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 35/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

pliego de construcción. Las conexiones y desconexiones de los mismos correrán a cargo de esta misma empresa.

#### 5.4.2.3. Ensayos sobre la totalidad de la instalación

Para la realización de los ensayos de funcionamiento en carga de los distintos sistemas o equipos (comisionado de niveles 4 y 5), el adjudicatario contará con los bancos de carga debidamente conexiónados proporcionados por Sandetel a través de la empresa adjudicataria del pliego de construcción. Las conexiones y desconexiones de los mismos correrán a cargo de esta misma empresa.

Si por circunstancias derivadas de un mal funcionamiento parcial o total de los equipos o instalaciones fuera necesario pruebas adicionales una vez finalizadas las pruebas de nivel 5 o en el propio desarrollo de las pruebas de nivel 4 el alquiler de los bancos de carga, las prórrogas en los alquileres, los alimentadores, conexiones y desconexiones correrán a cargo del adjudicatario.

#### 5.4.3. INFORMES DE PRUEBAS Y ENSAYOS

El modelo de informe de ensayos será enviado para la aprobación por parte del adjudicatario del presente lote a la DF de la obra. Este debe incluir como mínimo:

- Los valores teóricos previstos con tolerancias.
- Los valores registrados, así como las condiciones de realización de los ensayos.
- Los procedimientos de control y de validación puestos en práctica los equipos dentro del plan de calidad según normas ISO.

Si los resultados de los ensayos son satisfactorios, el adjudicatario procederá a la puesta en servicio de la instalación en presencia de la DF.

Si se detectan defectos de funcionamiento, el adjudicatario deberá solucionarlos sin demora y a su costa hasta la obtención de un resultado aceptable para la dirección de obra.

Se deberán presentar los siguientes tipos de informes:

- Informes de las Pruebas Certificadas de Componentes y Accesorios
- Resumen del Certificado de Pruebas de Desempeño: Tiene que demostrar que está de acuerdo con el requisito especificado, con la finalidad de cumplir los criterios de desempeño crítico.
- Informes de Prueba de Fábrica: Para unidades que serán enviadas para este Proyecto, demostrando estar de acuerdo con los requisitos especificados.
- Certificado de correcta instalación según la legislación vigente

Serán suministradas a la DF dos copias de todas las mediciones realizadas durante las pruebas

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 36/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

#### 5.4.4. PRUEBAS FINALES

Una vez realizadas, con resultados satisfactorios para la DF, todas las pruebas antes mencionadas, se procederá a comprobar el funcionamiento de la instalación mediante las operaciones que indique la DF, para que, a su juicio, se pueda considerar la instalación en condiciones de perfecto funcionamiento.

Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los puntos anteriores, con resultados satisfactorios para la DF, se procederá a la Recepción Provisional, debiendo además estar la instalación debidamente acabada de pintura, limpieza, remates, etc.

Al tiempo contractualmente determinado de haber realizado la Recepción Provisional, se repetirán las pruebas que considere oportunas la DF y si los resultados son satisfactorios, se procederá a la Recepción Definitiva.

Tanto para las pruebas para la Recepción Provisional, como para la Recepción Definitiva, el Adjudicatario deberá efectuar, a su cargo, todos los cambios, reparaciones o sustituciones para obtener las pruebas satisfactorias para la DF.

En estas pruebas finales se incluirán las que se determinen en el Nivel 5 de Commissioning:

- Certificados de resultado de pruebas IST y mantenimiento

**Es necesario prever la asistencia de los fabricantes de equipos durante las pruebas de nivel 4 y 5, en coordinación con el programa de pruebas. De tal manera que, si algún equipo registra una alarma o fallo, el adjudicatario respectivo podrá investigarlo y corregirlo.**

#### 5.5. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Como parte del trabajo de esta instalación se suministrarán tres copias en papel y una en formato digital, con toda la información en español un juego completo con la siguiente documentación de los equipos instalados:

- Memoria descriptiva de los trabajos realizados
- Documentación técnica de todos los equipos y componentes
- Configuración de los equipos, opcionales suministrados
- Cálculo justificativo de capacidades
- Planos as built de implantación en formato BIM, planos de conexiones eléctricos, esquemas mecánicos y eléctricos de mando, maniobra, protección y gestión, etc...incluyendo detalles de montaje y elementos singulares.
- Planos de dimensiones externas, plantas alzado y fijaciones. En formato BIM
- Todos los softwares, archivos de configuración y respaldos de los sistemas que pasan a ser parte de la Sandetel del mandante.
- Descripción detallada y diagrama unifilar del sistema de protección mando y maniobra y de los sistemas de alarma y control (planos de circuitos eléctricos).

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 37/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Manual de montaje y puesta en servicio para el equipo y cualquiera de los accesorios y opcionales suministrados.
- Manual de operación y mantenimiento para el equipo y cualquiera de los accesorios y opcionales suministrados.
- Memoria de funcionamiento del sistema.
- Hoja original de garantía.
- Listado de puntos de control, parámetros impuestos y consignas de seguridad.
- Listado de repuestos críticos indicando criticidad, ubicación de los repuestos, precio estimativo y tiempo de entrega
- Informes de los distintos niveles de comisionado (1, 2, 3 y 4).

Y en general todo aquello que durante el transcurso del proyecto tanto la Dirección Facultativa (DF) como la Sandetel puedan considerar necesario.

En aquellos casos en que hayan sido preparados planos de montaje y aprobados, los planos “As built”, incluirán referencias a los planos de montaje respectivos.

Se incluirá la numeración necesaria para correlacionar todos los elementos consumidores de energía eléctrica (o las tomas con esta función), con los circuitos del panel o cuadro del que se alimentan.

Las colecciones de planos “as built” incluirán una actualización de todas las hojas de características de equipos.

Serán representados mensualmente durante el periodo de ejecución, para su aprobación por la DF, los planos de progreso de obra.

## 5.6. FORMACIÓN

Se aportará toda la documentación necesaria para el buen uso y mantenimiento del suministro, así como sus características técnicas, estando escrita dicha documentación en español.

La formación debe Proporcionar entrenamiento teórico y práctico con respecto a la operación de los equipos, cubriendo como mínimo los siguientes aspectos:

- Medidas de seguridad
- Características y construcción
- Procedimientos de inspección de rutina, prueba y mantenimiento
- Limpieza de rutina
- Características, operación y mantenimiento
- Revisión de operaciones de solución de problemas

Previo a la impartición de la formación el adjudicatario deberá entregar a la Sandetel 2 copias del contenido de la formación en soporte digital (CD) y 2 copias del contenido de la formación en soporte papel para su revisión y aprobación.

Durante la impartición de la formación el adjudicatario del lote deberá realizar una filmación con grado profesional en formato editable y calidad HD. La Sandetel del documento completo

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 38/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

editado, así como de las partes no editadas pasará a ser de Sandetel sin posibilidad de derechos de reproducción o divulgación total o parcial por parte de terceros. Posterior a la impartición de la formación el adjudicatario entregara a Sandetel 2 copia del contenido de la formación en soporte digital (CD), 5 copias del contenido de la formación en soporte papel y 2 copias del video editado en formato HD en soporte DVD

## 6 LOTE 2. GRUPOS ELECTROGENOS

El presente documento tiene por objeto establecer las Especificaciones Técnicas que deben cumplir los diferentes elementos que conformen los Grupos electrógenos y las instalaciones asociadas al nuevo CPD de la JUNTA DE ANDALUCÍA a construir en la Calle Camino de los Descubrimientos, 9 en el Parque Científico y Tecnológico (PCT) de la Cartuja 41092 Sevilla (Sevilla) Las Especificaciones técnicas se refieren tanto a los requisitos generales de suministro y fabricación, diseño, pruebas e inspección antes de la entrega y transporte, hasta pie de obra, para los elementos del sistema de alimentación ininterrumpida e instalación asociada y en el empleo de los materiales adecuados para los diferentes sistemas que componen esta instalación El número y las características técnicas de los sistemas y unidades individuales y de todos los elementos auxiliares ofrecidos deberán, como mínimo, cumplir con las especificaciones de este pliego.

Si algún licitador considera que es necesario el suministro y montaje de algún elemento no descrito ni especificado en este pliego, deberá incluirlo en su oferta o se dará por incluido una vez adjudicado.

Se considera en esta documentación los elementos mínimos a proveer, pero estas cantidades pueden variar, dependiendo de la solución particular de cada fabricante. Entonces, cada adjudicatario deberá adaptar la solución de la Ingeniería que funcione con sus equipos bajo los estándares según se establece en este proyecto.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 39/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

La propuesta técnica deberá incluir todas las especificaciones técnicas y cálculos de conformidad con el presente documento.

Se detallan a continuación las Condiciones Técnicas y Reglamentarias que se tendrán en cuenta en la ejecución de las instalaciones necesarias y en el empleo de los materiales adecuados

## 6.1. NORMAS Y DIRECTIVAS

Serán de aplicación las siguientes normas y directivas:

- REBT BT Reglamento baja Tensión e instrucciones complementarias.
- ISO 8528: G3 para los requerimientos de aceptación de bloques de carga.
- ISO 8528 – BS 5000 -3 Grupos Eléctricos
- ISO 8528-1: Cumplimiento del Data Center Power Rating (DCP).
- ISO. 3046 – BS 5514 Motores térmicos
- NFPA110: Aceptación de un bloque de carga del 100% en un único paso de carga, cumpliendo con los requerimientos de la norma NFPA110.
- 89/392/CEE – 91/368/CEE – 93/44/CEE –93/68/CEE: Directiva sobre máquinas
- 73/23/CEE – 93/68/CEE: Directiva equipos eléctricos BT
- 89/336/CEE – 92/31/CEE –93/68/CEE: Directiva compatibilidad electromagnética
- 84/536/EEC Directiva relativa al ruido
- IEC60034 – 1- NEMA MG1 –22 – VDE 0530 Alternadores
- EN 60439-1 Conformidad de los armarios de control
- UNE 62 350, 62 351 y 62 352 Especificación de Combustible
- Decreto 176/2009 Protección contra la contaminación acústica.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- MI-IP03 – 04 Reglamento de instalaciones Petrolíferas e Instrucciones complementarias.
- Todos los requerimientos solicitados por el Uptime Institute para la certificación Tier III
- ANSI/TIA-942: Cumplimiento de requerimientos para clasificación Rated-1 a Rated-4.

El grupo eléctrico dispondrá de protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador, etc.) y elementos muy calientes (colector de escape, etc.), cumpliendo con las directivas de la Unión Europea de seguridad de máquinas 2006/42/CE, baja tensión 2006/95/CEE y compatibilidad electromagnética 2004/108/CE.

El grupo lleva el marcado “CE” y se facilita el certificado de conformidad correspondiente.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 40/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



Si alguna de las normas mencionadas es modificada, ampliada o derogada y sustituida por otra, el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra tendrá igualmente que cumplirla y adaptarla a su oferta.

## 6.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y DEL SUMINISTRO

### 6.2.1. TRABAJOS A REALIZAR

Este lote comprende el suministro de todos los elementos de los generadores, incluido cabinas insonorizadas, aparamenta, unidades de control, cableados interiores, tanques de diario, silenciadores de escape, sus bancadas, sujeciones, chimeneas y apoyos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El alcance de los trabajos a groso modo a realizar por el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra son principalmente:

- Suministro de todos los elementos que forman parte de los grupos electrógenos y materiales auxiliares para su correcto funcionamiento según las premisas indicadas.
- Supervisión del montaje y puesta en servicio de la planta de generación
- Programación de todos los sistemas y elementos que lo requieran
- Todas las licencias del software instalado
- Supervisión y validación de las conexiones eléctricas al interruptor de salida del grupo
- Supervisión y verificación de la puesta a tierra de todas las instalaciones.
- Transporte hasta pie de obra y supervisión hasta la ubicación final.
- Tasas necesarias para el transporte, ocupación de vías públicas, cierres de calles, escoltas policiales y cualquier otra cuantía necesaria para su instalación,
- Requisitos del Commissioning indicados en este documento
- Coordinación con otros Adjudicatarios
- Plan de Seguridad y Salud relacionados con el transporte, incluidos seguros pertinentes
- Certificados de garantía
- Instrucciones de operación y mantenimiento
- Lista de piezas de repuesto recomendadas con precio, tiempo de entrega y datos de pedido
- Se deben incluir todos los niveles de puesta en servicio, incluida la asistencia para el Nivel 4 y el Nivel 5. Cooperación para todos los demás niveles de puesta en marcha

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 41/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### 6.2.2. EQUIPOS A SUMINISTRAR

El sistema de grupo electrógeno del nuevo CPD de la junta de Andalucía estará compuesto por:

- 4 grupos electrógenos completos electrógenos instalados en contenedores insonorizados que se montarán al aire libre en la **cubierta del edificio** que garanticen a su salida un mínimo de 1750 kW en modo de funcionamiento COP, DCC o MC o equivalente aceptado por Uptime para certificación como Tier III (sin límites de horas de funcionamiento) en las condiciones ambientales del sitio.
- Supervisión y aprobación de la instalación de sistema de control de transferencias asociado entre el generador y el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) al que atiende (el fabricante deberá indicar el cableado necesario para el correcto funcionamiento).
- 4 HMI para control remoto de los generadores (el fabricante deberá indicar el cableado necesario para el correcto funcionamiento).
- 4 interruptores de salida de los grupos. Se incluirá la instalación eléctrica entre el alternador de cada grupo la entrada del interruptor
- 4 cuadros eléctricos de servicios auxiliares para cada uno de los grupos. Se incluirá la instalación eléctrica entre el cuadro y los puntos de consumo que defina el fabricante (dentro del contenedor).
- 4 depósitos de diario de mínimo 4000 litros.
- El suministro incluirá cabinas de insonorización, aparamenta, unidades de control, cableados interiores, sus bancadas, sujeciones y apoyos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas relacionados o no el presente documento y que garanticen el correcto funcionamiento del sistema.

### 6.2.3. SUMINISTRO EQUIPOS EN OBRA

El licitador en fase de oferta y el adjudicatario en fase de obra será el responsable de trasladar y ubicar en obra los grupos electrógeno y restos de componentes que forman parte de esta licitación. Correrá por su cuenta:

- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales, así como el personal necesario para ello.
- En todas las zonas de paso hasta su lugar de instalación se instalarán protecciones adecuadas para proteger la superficie acabada de los pisos y evitar daños, sin costo adicional.
- Tasas necesarias para el transporte, ocupación de vías públicas, cierres de calles, escoltas policiales y cualquier otra cuantía necesaria para su instalación.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 42/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Coordinación con Sandetel, la DF y la empresa adjudicataria de construcción para suministrar en el momento adecuado de los grupos electrógenos

#### 6.2.4. CERTIFICADOS DE LA INSTALACION

Los suministro e instalaciones que no sean objeto de este pliego serán realizadas por el adjudicatario del pliego de construcción, pero será responsabilidad del adjudicatario de este pliego:

- Verificar y certificar que los materiales y elementos que se usen en la interconexión de los equipos suministrados e instalados por la empresa adjudicataria de la obra son los adecuados.
- Verificar y certifica en obra la correcta instalación de las conexiones de sus equipos tanto a nivel eléctrico como mecánico.
- Dar soporte técnico a la DF y Sandetel sobre cualquier tema relacionado con sus equipos.
- Emitir un certificado firmado de cada uno de los puntos anteriores

Sandetel podrá requerir con 48 horas de antelación la presencia de técnicos en obra para la realización de cualquiera de los puntos anteriores siendo un requisito imprescindible para la ejecución de este lote.

#### 6.2.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

A rasgos generales los grupos electrógenos tendrán como mínimo las siguientes características:

- El Grupo generará en BT a 400 V 50 Hz. suministrando energía eléctrica a la instalación.
- El grupo arrancará de forma automática, bien mediante una señal dada por los vigilantes de tensión/frecuencia de las alimentaciones de red; o por una señal manual; sincronizándose en vacío.
- El grupo electrógeno dispondrá de un cuadro para el control y señalización local. En dicho cuadro irán los controles de los grupos y las alimentaciones para los servicios auxiliares de los mismos.
- La caja de bornas de conexión del alternador debe sobredimensionarse adecuadamente para poder instalar los transformadores de intensidad T/i y de tensión encapsulados, para los relés de protección y medida del Grupo.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 43/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- El acoplamiento entre el motor y el alternador será de tipo elástico, mediante un cojinete instalado en el alternador en el lado opuesto al motor, dimensionado para el máximo esfuerzo de torsión.
- El conjunto motor/alternador irá montado sobre una bancada metálica de acero, mecanizada y electrosoldada, apoyada al forjado directamente o en una bancada de hormigón (por otros – proyecto de arquitectura/estructuras), en ambas soluciones se instalarán antivibratorios que eviten la transmisión de las vibraciones del Grupo a la estructura del edificio.
- El instalador deberá indicar las dimensiones y características de dicha bancada de obra para su adecuada realización. Es recomendable que la bancada mida como mínimo 30 cm más que el contorno de la superficie de apoyo del grupo. La profundidad vendrá dada por la condición de que su peso sea igual al del grupo (densidad del hormigón = 2400 kg/m3).

Las características mínimas generales de los generadores serán las siguientes:

<b>Potencia nominal</b>	2250 kVA / 1.750 kW (mínimo)
<b>Tensión de generación</b>	400 V. Rango ajustable de 380V-420V
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Refrigeración</b>	Por aire
<b>Modo de funcionamiento</b>	COP o DCC o MC o equivalente aceptado por Uptime para certificación como Tier III (sin límite de horas de funcionamiento)
<b>Aceptación de la carga</b>	ISO 8528-5 G3. Acepta el 100% de la carga en bloque en un solo paso
<b>Tiempo de arranque</b>	10 segundos

Todos los grupos electrógenos deben suministrar la potencia nominal solicitada en las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura ambiente:  $\geq 50$  °C
- Altitud: 34 m.s.n.m.
- Humedad relativa: 0 a 95 % sin condensación.

Cada grupo electrógeno estará formado por conjunto motor diésel y generador, montados sobre bancada metálica común, incorporando los componentes que se describen según sus distintos sistemas.

Los elementos que formarán parte del equipo serán:

Motor Diesel

- Alternador

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 44/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- Acoplamiento motor-alternador
- Sistema de admisión de aire
- Sistema de escape
- Sistema de combustible
- Sistema de lubricación
- Sistema de arranque
- Interruptor de salida
- Compartimento de terminales del generador
- Soportación antivibratorios
- Barra de tierras
- Accesorios de servicio
- Sistema de Control
- Instrumentación
- Cableado
- Puesta a tierra
- Cuadro de Servicios Auxiliares
- Depósito de diario
- Contenedor insonorizado

#### 6.2.5.1. Motor diésel

Las características del motor diésel de los grupos serán las siguientes:

<b>Diseño:</b>	4 tiempos, en V, turboalimentado y post-refrigerado a baja temperatura
<b>Potencia suministrada a la salida por el generador (la potencia y el modo de funcionamiento estarán referidos a las normas ISO 8528)</b>	1750 kW en régimen continuo sin límites de horas (Aceptados por Uptime para Tier III COP / DCC/ MCC)
<b>Velocidad:</b>	1500 r.p.m.
<b>Combustible:</b>	Gas oil con posibilidad de funcionamiento con biocombustible HVO
<b>Temperatura de diseño sin pérdida de potencia</b>	≥ 50 °C

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 45/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

<b>Altitud de diseño sin pérdida de potencia</b>	34 m.s.n.m
<b>Regulación de velocidad</b>	Electrónica capaz de mantener un máximo de variación del +/- 1% en régimen permanente. Incluye el suministro de repartidor de carga y auto sincronizador para montaje en cuadro de control compatibles con regulador.
<b>Sistema de refrigeración</b>	<p>El motor diésel y el enfriador de salida están refrigerados con líquido e incluye bombas movidas con motor, para la circulación del agente refrigerador en el loop principal. La temperatura del agente refrigerador del motor es controlada termostáticamente.</p> <p>Es un radiador de doble cuerpo para refrigeración de circuitos de camisas y postenfriador, solidario a bancada de grupo, incorporando tanques de expansión. Las características y suministros son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiador con tamaño adecuado para contener la expansión del sistema del agente enfriador, desde el arranque en frío, hasta el 110% de condición de carga.</li> <li>- Ventilador soplante con protecciones accionado por el motor diésel.</li> <li>- Tanque de Expansión construido con chapa de acero soldada con especificación para soportar la presión máxima del sistema del agente refrigerador en "loop" cerrado para el motor utilizado.</li> <li>- Válvula de control termostático autónoma para control de temperatura que modula el flujo del agente enfriador automáticamente.</li> <li>- Sistema de filtrado con rosca del agente enfriador, con bypass Integral, que permite el cambio de los filtros cuando el motor esté funcionando.</li> <li>- Manguera del Agente Refrigerante: Montaje flexible con superficie interna de goma no porosa y cubierta externa de tejido resistente</li> </ul>

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 46/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

	<p>al envejecimiento, a los rayos ultravioletas y a la abrasión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba de agua de tipo centrífuga accionada por el motor diésel mediante engranajes, para el circuito de refrigeración de camisas.</li> <li>- Bomba de agua de tipo centrífuga accionada por el motor diésel a través de engranajes, para el circuito de refrigeración de postenfriador.</li> <li>- Tubería de drenaje de refrigerante con válvula de corte.</li> <li>- Dispositivo de alarma y parada de motor por bajo nivel de refrigerante, montado estanques de expansión.</li> <li>- Anticongelante de larga duración para primer llenado de circuito.</li> <li>- Resistencia de calefacción del agua de refrigeración de 9 kW, incorporando válvulas de aislamiento, termostato para desconexión, y bomba de circulación (control interno).</li> <li>- Suministrado con rejilla de protección en descarga de aire.</li> </ul>
--	---

### 6.2.5.2. Alternador

<b>Tipo</b>	Síncrono, con excitatriz de imanes permanentes, 4 polos, trifásico, autorregulado electrónicamente, autoexcitado, autoventilado y sin escobillas.
<b>Funcionamiento en cos fi</b>	Potencia nominal entre cos fi 0,8 inductivo y 0,95 capacitivo
<b>Potencia aparente</b>	2250 kVA (NEMA H 125°C R/R en servicio MCC o DCC) o superior a cos $\varphi$ 0,8 inductivo y 0.9 capacitivo a 50°C y 34 metros sobre el nivel del mar
<b>Rotor</b>	Acoplamiento directo mediante disco flexible
<b>Aislamiento</b>	Clase H con tropicalización y antiabrasión

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 47/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

<b>Calentamiento</b>	Clase H
<b>Protección</b>	IP23
<b>Aumento de temperatura estándar</b>	150°C en reserva
<b>Refrigeración del alternador</b>	Ventilador centrífugo de accionamiento directo
<b>Tensión de servicio fase</b>	400 V, $\pm 10\%$ trifásico en estrella con neutro accesible
<b>Constancia de tensión</b>	$\pm 0,5\%$
<b>Ajuste de tensión</b>	$\pm 5\%$
<b>Velocidad</b>	1.500 r.p.m. o la definida por el fabricante
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Soporte de cortocircuito</b>	3 x I <sub>n</sub> durante 10 segundos
<b>Factor de influencia telefónica</b>	Inferior a 50 según NEMA MG1-22.43
<b>Distorsión armónica</b>	Sin carga <1,5%. Carga lineal equilibrada <5% sin distorsión
<b>Distorsión de onda</b>	< 5%THD y <3% de distorsión para cualquier armónico singular de ausencia de carga hasta la carga lineal total, entre fases o entre fase y neutro.
<b>Rendimiento a 100 % de carga cos <math>\varphi</math> 0,8</b>	$\geq 95 \%$
<b>Resistencia de anticondensación</b>	220 V
<b>Relación de cortocircuito</b>	0,44
<b>Protección antiparasitaria</b>	Grado N (VDE 0875)
<b>Resistencia aislamiento</b>	Un+1000Mohmios medido con Megger de 500V c/c
<b>Rigidez dieléctrica</b>	2Un+1000V con un mínimo de 1500V aplicados durante 1 minuto
<b>Cojinetes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de los cojinetes independientes del acople corto el motor.</li> <li>- Los cojinetes pre-lubricados, blindados, rodamientos en cartuchos con previsión para adición y/o cambio de grasa, a través de tubería de grasa que se extienda hasta la parte externa del generador.</li> <li>- Detector de temperatura de resistencia de platino de 100 ohm, de tres hilos (RTD's) en cada cojinete, para Indicación remota de la temperatura y alarma de exceso de temperatura, conectado al panel de control de la unidad.</li> </ul>
<b>Estartor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los terminales de salida estarán designados con el fin de identificar la secuencia correcta de funcionamiento.</li> </ul>

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 48/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es de alta resistencia con, con barras sólidas, bandas pesadas, anillos y montaje de pie soldado. Se suministrarán varillas para protección diferencial.</li> <li>- Sensores de temperatura termopar ten devanados del estator para monitoreo y alarma de alta temperatura. Estarán conectados al panel de control de la unidad.</li> </ul>
<b>Rotor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acoplamiento directo a la rueda volante del mediante disco flexible</li> <li>- El núcleo de campo giratorio principal construido por láminas de 4 polos en una pieza única.</li> <li>- Los soportes del bobinado amortiguador y de la bobina de polo de campo están integralmente fundidos con las láminas del rotor.</li> <li>- El bobinado del rotor está reforzado para soportar las fuerzas resultantes de operación a 125% de velocidad excesiva y dinámicamente equilibrado.</li> </ul>
<b>Sistema de excitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Del tipo PMG (generador de imanes permanente)</li> <li>- El generador deberá ser de construcción sin escobillas de campo giratorio, utilizando un generador que será excitado por un imán permanente, para alimentar al regulador de tensión.</li> <li>- El excitador PMG deberá soportar una corriente de fuga de, como mínimo, 300% del valor especificado hasta 10 segundos e impedir la interferencia inducida en el sistema de regulación de tensión.</li> </ul>
<b>Regulador de tensión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulador de tensión digital basado en un microprocesador con características de operación y protección programables.</li> <li>- El regulador deberá mantener la tensión de salida del generador dentro del <math>\pm 0,25\%</math> para cualquier carga constante entre la ausencia de carga y la carga total.</li> <li>- El regulador deberá ser capaz de percibir RMS verdadero en las 3 fases de la tensión de salida del alternador u operar en modo de percepción de fase única</li> <li>- El regulador se comunicará con el panel de control del generador y a través de él se configurarán los parámetros del sistema y reporte de alarmas.</li> </ul>

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 49/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### 6.2.5.3. Acoplamiento motor-alternador

Tipo elástico, capaz de absorber las vibraciones producidas durante el funcionamiento y soportar impactos de carga, dimensionado para el máximo esfuerzo de torsión.

### 6.2.5.4. Sistema de admisión

Para el sistema de admisión el grupo incorporará:

- Filtros de aire modulares de tipo seco, con tambor autocentrable de alto rendimiento de filtrado.
- Incorporan carcasa metálica de alojamiento.
- Indicador de servicio para cambio de filtro.

### 6.2.5.5. Sistema de escape

El sistema estará compuesto por:

- Flexibles de escape, de tipo fuelle retorcido, en acero inoxidable con contrabrida para soldar para aislar el tubo de escape de las vibraciones del motor.
- Silencioso de escape, instalado en el techo del contenedor, para limitar el nivel de sonido medido a 1 metro de distancia del escape del silenciador no exceda de 80 dbA al 100% de la carga:
  - Construido en acero al carbono ASTM-A36 y soldadura continua, con geometría cilíndrica y bridas de conexión tipo ANSI #125-150, de forma rectangular ovalada.
  - Son silenciadores de tipo mixto: reactivo-absorbente. El gas entra en una doble cámara de expansión con dispositivo de acoplamiento tipo ventura y seguidamente atraviesa un silenciador de absorción.
  - El manto deberá ser fabricado con plancha de acero de 3 mm mínimo. Los tubos interiores serán fabricados en plancha de acero de 3mm de espesor. Las tapas frontales serán fabricadas en acero de 5 mm de espesor mínimo y contar con rigidizadores para darle estabilidad estructural a los silenciadores.
  - Los silenciadores deberán ser pintados con esmalte anticorrosivo resistente a temperaturas de hasta 600°C con un espesor final de 50 micras. Este tipo de pintura se cura a una temperatura de 150°C, por lo que deberá ser curado en horno antes de su llegada a obra.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 50/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- La conexión entre silencioso y flexible del tubo de escape se realizará mediante una pieza de acero negro sin calorifugar.
- Soportes con silenciosos de escape y tuberías de conexión de gases, incluyendo el montaje del aislamiento de los tramos de tubería de escape (no se requiere el aislamiento del silencioso)

#### 6.2.5.6. Sistema de combustible

Dispondrá como mínimo de:

- Inyección directa.
- Bomba principal eléctrica de combustible montada en el motor.
- Filtro primario de combustible con decantador de agua.
- Filtro secundario de combustible.
- Filtros de combustible centrífugos, con elemento triple y separador de agua.
- Los filtros se están instalados en paralelo para permitir el mantenimiento mientras que el motor esté en funcionamiento.
- Los filtros serán de 30 micrones con caída máxima de presión limpia de 1,7 psi 2 540 GPH. Incorpora válvula de 3 vías y medidor de presión diferencial, con llave de alarma.
- Bomba manual de cebado de combustible
- Refrigerador de combustible.
- Enfriador de diésel enfriado con aire y montado en fábrica para enfriar el combustible de retorno.
- Medidor de flujo de combustible en línea con bypass integral
- Depósito de combustible de diario  $\geq 4000$  litros de capacidad de poliéster o similar
- Interconexión entre depósito y grupo, con las siguientes características:
  - La tubería es de hierro en color negro o manguera flexible de combustible especificada para 150°C y 100 psi, como mínimo
  - Depósito situado bajo el grupo electrógeno o anexo al mismo.
  - Venteo del depósito a exterior.
- Tubería flexible de combustible para las conexiones.

#### 6.2.5.7. Sistema de lubricación

La lubricación del motor se efectuará por medio de aceite en circulación forzada por bomba de engranajes accionada por el propio motor, disponiendo de filtro,

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 51/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

refrigerador, termómetro y manómetro con contactos para dar alarma, así como de un sistema de vaciado del aceite del cárter mediante un conducto hasta el exterior de la bancada y dotado de una válvula de cierre rápido, tapón de seguridad y bomba manual. Dispondrá de un sistema de pre-engrase periódico automático capaz de mantener el grupo en condiciones óptimas para su entrada en servicio a plena carga en cualquier momento sin deterioro del motor.

El Grupo incorporará:

- Cárter de aceite.
- Enfriador de aceite de lubricación con válvula de derivación.
- Sistema de filtrado doble de aceite lubricante de flujo total, con una válvula de bypass de presión calibrada, armada con resorte que permite la lubricación continua en la eventualidad de restricción de filtrado excesivamente alto. La válvula del bypass es parte integrante de los filtros del motor o de los envases de filtrado. Se genera una alarma en caso de producirse el bypass.
- Filtro de aceite lubricante de flujo total, de tipo rosca o tambor, ubicados en una posición que facilite el mantenimiento.
- Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor con capacidad suficiente para asegurar la lubricación adecuada de los cojinetes principales, cojinetes del árbol de levas. Engranajes de válvulas, brazos basculantes y todas las partes sujetas a desgaste.
- Aceite lubricante primer llenado.
- Tuberías de drenaje de aceite con válvula, extendiéndose hasta después del riel del motor, con manguera trenzada de acero.
- Sistema automático de aceite de pre-lubricación para mantener lubricado el motor previo a la partida de este.
- Sensor de presión del aceite lubricante, para funcionar como una pre-alarma de baja presión o bajo nivel de ase aceite. Otro sensor deberá desconectar el motor si la presión del aceite está por bajo del nivel de seguridad determinado por el fabricante del motor.
- Eliminación de gases. Sistema de canister cerrado, que recircula los gases de cárter a la admisión del motor. No requiere válvula de seguridad
- Bomba eléctrica vaciado y llenado de cárter.
- Válvulas de seguridad ante explosión en cárter.

#### 6.2.5.8. Sistema de arranque

Tendrá dos motores eléctricos de arranque de alta resistencia, con baterías de plomo ácido de 24V capaces para permitir varios intentos consecutivos de arranque, montadas en soporte metálico, alternador de carga y desconector de baterías. En cada motor se incluirán todos los controles e interruptores magnéticos para operar los

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 52/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

motores de arranque, tanto manualmente en el propio motor o en forma remota. Si al cabo de tres intentos el grupo no ha arrancado se bloqueará dando la correspondiente alarma de anomalía.

Las baterías de arranque estarán implementadas con dos bancos de baterías sistema redundante (dual). Cada conjunto de baterías tendrá capacidad suficiente para suministrar un mínimo de 120 segundos de tiempo de arranque total sin recarga.

Compuesto de:

- Dos juegos de baterías de arranque de 24V, de plomo ácido para cada motor, con rack y cables
- Dos cargadores de baterías 10 A
- Un tablero de transferencia automática de 10 Amperios, para selección automática del banco de baterías con los siguientes equipos:
- Contactores de 10 Amperios
- Relés auxiliares de 24 VDC
- Temporizadores
- Cableado de control
- Barras de cobre para conexión de los cables de baterías

Las conexiones entre las celdas rígidas estarán fabricadas con barras de cobre de alta calidad, revestidas con plomo o níquel. Las conexiones entre las células flexibles están hechas de cable de cobre tipo DEL, con aislación EPR.

Para cada uno de los dos conjuntos de baterías se suministrará un cargador de baterías totalmente automático tipo estático con voltímetro, amperímetro y selector con dos posiciones de funcionamiento, Automática, para carga rápida con posibilidad de temporización y manual.

Características mínimas:

- Dispondrán de limitador de corriente de salida filtrada para cada uno de los dos conjuntos de baterías.
- Cada cargador estará dedicado a una batería de arranque. Dispondrá un display LCD y LED, un selector de funcionamiento e indicadores LED
- Todos los parámetros podrán ser ajustados desde la interfaz de usuario.
- Tendrá limitación de corriente, protección contra inversión de polaridad y alarma de anomalía (por defecto interno, falta de tensión en la entrada de CA. y en la distribución de CC.).
- Las alarmas serán:
  - Falla en la entrada AC,
  - Tensión DC baja,
  - Fin de descarga en las baterías,

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 53/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Tensión DC alta
- Falla en el cargador
- Desconexión de la sobretensión
- Falla de puesta a tierra.
- Todas estas alarmas se reportarán al sistema BMS

Se suministrará un alternador de carga de baterías conectado solamente a una de las baterías de arranque.

El equipo de arranque y paro automático incorporará 2 sistemas independientes para cargar las baterías:

- Alternador de carga de baterías accionado por el motor Diésel, que cargará las baterías siempre que el grupo esté en marcha.
- Cargador electrónico automático alimentado por la tensión de la red, que funcionará cuando se pare el grupo electrógeno.

#### 6.2.5.9. Interruptor de salida

Desde el alternador del grupo se acometerá con cable a un interruptor automático de salida montado sobre la bancada del grupo electrógeno, y protegido de contactos accidentales en cualquier elemento en tensión mediante cubiertas metálicas y/o de metacrilato solidarias con el chasis del grupo electrógeno. Sera suministrado e instalado por el adjudicatario.

Estos interruptores automáticos serán tripolares y motorizados para su maniobra por el sistema de control de los grupos. Dispondrán de contactos auxiliares libres de estado y disparo para su monitorización por el BMS.

El interruptor tendrá el calibre y poder de corte adecuado para las características nominales del grupo electrógeno y dispondrá de un relé electrónico con función de falta a tierra para la instalación con esquema de neutro TN-C-S.

Este interruptor será monitorizado por el sistema de control del grupo que tendrá conexión con el BMS. El adjudicatario indicara las características del cable y las señales a monitorizar, pero la conexión y el cableado no es objeto de este pliego y lo realizara la empresa adjudicataria del pliego de construcción.

#### 6.2.5.10. Soportación antivibratorios

Se suministrará e instalará un juego de tacos antivibratorios de tipo de resortes metálicos para amortiguación de vibraciones lineales para ubicación entre conjunto motor-generator y bancada de hormigón.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 54/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

El número, carga máxima y modelos de cada soporte será dimensionado acorde las características del grupo electrógeno y a la normativa vigente por el fabricante del grupo electrógeno.

#### 6.2.5.11. Barra de tierras

Cerca de las pletinas de salida del interruptor automático el grupo dispondrá de una barra de tierras que será utilizada por el adjudicatario para:

- Realizar la unión con el electrodo de puesta a tierra.
- La conexión del conductor de protección (PE) del circuito eléctrico de salida si fuera necesario por el esquema de neutro utilizado.

La red de tierra será realizada por el adjudicatario del pliego de construcción.

#### 6.2.5.12. Accesorios de servicio

Dentro del suministro se incluirá un juego de las herramientas necesarias para el mantenimiento de los grupos y los repuestos que el fabricante considere necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento y reparaciones más habituales de la central de grupos.

#### 6.2.5.13. Sistema de control

Cada grupo electrógeno dispondrá, en el propio equipo, de un cuadro de control y protección (SCG) integrado en la propia bancada del grupo electrógeno.

Este cuadro realizará las siguientes funciones:

- Monitorización de todas las protecciones del motor y del alternador, informando del estado y de las alarmas del grupo.
- Control del interruptor motorizado de salida de grupo.
- Control y monitorización de los sistemas auxiliares del grupo (cargador de baterías, resistencias de caldeo, bombas etc.)

El controlador automáticamente arrancará el grupo electrógeno, cerrará el breaker del grupo electrógeno cuando todas las condiciones se cumplan, y luego detendrá al grupo electrógeno bajo una señal externa o al presionar botones y permitirá seleccionar los modos de funcionamiento del grupo electrógeno. La alimentación a estos cuadros se realizará desde las baterías de los propios grupos. Todos los SCG de control dispondrán de

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 55/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

baterías internas y sus correspondientes cargadores para mantener la operatividad del sistema.

### 6.2.5.13.1. Modos de funcionamiento

- El funcionamiento de cada grupo electrógeno es controlado por su automatismo de control y mediante selectores se podrá seleccionar entre los siguientes modos de funcionamiento:
- Automático: Este será el modo normal de funcionamiento. Se produce el arranque automático del grupo al recibirse la señal externa correspondiente. Cuando se reciba la señal de parada se procederá a abrir el interruptor del generador y mantener el grupo en funcionamiento en vacío para la estabilización de temperaturas y posteriormente su parada.
- Prueba: arranque automático del grupo al seleccionar esta modalidad, funcionando este en vacío, las teclas de conexión y desconexión de los interruptores quedan operativas. Si estando seleccionado en prueba se produjese un fallo de la red, el automatismo realizará automáticamente la conexión del grupo para realizar el suministro de energía a consumidores.
- Manual: Permite realizar el control del grupo por el operador de forma local a través de los pulsadores de arranque y parada. Lo mismo ocurre con la transferencia mediante el control manual de los pulsadores de conexión y desconexión del interruptor de salida. En este modo se inhiben las señales externas de arranque y parada de grupo.
- Desconectado: con el grupo parado, no será posible el arranque del mismo en ningún caso. Si el grupo estuviese en marcha se produciría el paro inmediato.

### 6.2.5.13.2. Características y funcionalidades del controlador

Las características principales de este controlador serán:

- Detección directa de voltaje trifásico. Detección en cada fase de manera independiente.
- Detección de corriente de 3 fases utilizando TCs. Detección en cada fase de manera independiente.
- Vigilancia y protección del motor
- Regulador de voltaje automático
- Control de arranque / parada del motor y características de protección.
- Protección del alternador regulando la corriente de falla reduciendo la excitación de forma que pueda mantener la salida de corriente a 3 veces la nominal hasta 10 segundos, antes de apagar la excitación. De esta forma se mantiene la corriente por debajo de la curva del daño del alternador y

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 56/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



evitar los sobre voltajes dando tiempo suficiente para mantener la coordinación de las protecciones del sistema y éste pueda despajar la falla en el circuito comprometido sin necesidad de despejar las fuentes.

- Protección de batería del motor de arranque con supervisión continua del voltaje de la batería y detección de falla en el sistema de carga
- Sistema de control de digital de encendido con el fin de no sobrealimentar de combustible al motor durante el arranque.
- Panel de operador.
- Entradas y salidas configurables
- Tarjeta de comunicaciones para protocolo Modbus TCP/IP

Tendrá las siguientes funcionalidades:

- Vigilar y controlar la tensión y frecuencia de la red (en cada fase de manera independiente) antes y después del arranque de los grupos.
- Vigilar y controlar la tensión y frecuencia de grupos (en cada fase de manera independiente) antes y después del acoplamiento.
- Vigilar y controlar el estado de carga de los grupos durante su funcionamiento.
- Controlar los principales parámetros de funcionamiento del grupo, niveles de aceite, temperaturas de circuito de refrigeración temperatura de aceite, estado de carga de las baterías, etc.
- Gestionar las alarmas que produzca el sistema.
- Gestionar maniobras de arranque de los grupos tanto automáticas como manuales; en carga o en vacío.

Las principales funciones serán:

- Funciones de protección eléctrica y mecánica del grupo.
- Medidas de parámetros del alternador y el motor.
- Regulación de la velocidad.
- Reparto de la potencia entre los grupos de la planta.
- Regulación de la sincronización del grupo.
- Sistemas auxiliares del grupo.
- Equipos de carga de baterías de arranque con amperímetro y voltímetro.

Para realizar estas funciones se dispondrá de:

- "Analizador trifásico de redes eléctricas" que mida y calcule todos los parámetros eléctricos en verdadero valor eficaz.
- El HMI (Interfaz hombre maquina): Mediante una pantalla táctil en color para visualización de eventos, medidas, modos de funcionamiento, etc.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 57/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Contador de horas de funcionamiento.
- Indicador de nivel de combustible.
- RPM de motor.
- Presión de aceite.
- Temperatura del agua de refrigeración.
- Tensión corriente continua.
- Intensidades de fase.
- Tensiones entre fases y respecto a neutro.
- Frecuencia.
- Interface de comunicaciones.
- Elementos auxiliares.

El cuadro de control incorpora los circuitos de vigilancia ajustables de los siguientes parámetros:

- Sobretensión en la red, (tres fases) (en cada fase de manera independiente).
- Baja tensión de la red, (tres fases) (en cada fase de manera independiente).
- Tensión de batería de control y arranque.
- Número de revoluciones.
- Asimetría en la red.
- Circuitos de tiempo ajustables en el control central (microprocesador):
- Tiempo de arranque desde el fallo de red.
- Tiempo de retardo de conexión de interruptor del generador una vez estabilizados los parámetros del alternador.
- Tiempo de funcionamiento en vacío.

Incorporará pulsadores para las siguientes funciones:

- Pulsador de arranque manual
- Pulsador de parada manual
- Pulsador de rearme de alarmas

### 6.2.5.13.3. Monitorización de alarmas de fallos

El cuadro de control individual recogerá y enviará como mínimo las siguientes alarmas

y

fallos:

- Fallos que provocan la parada automática del grupo electrógeno:

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 58/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Fallo de arranque del motor.
- Fallo de sincronismo: Si el grupo no es capaz de sincronizar en el tiempo establecido se produce la parada del grupo.
- Baja presión de aceite.
- Elevada temperatura de agua (parada temporizada).
- Sobrevelocidad del motor.
- Tensión de salida del grupo fuera de límites.
- Frecuencia de salida fuera de límites.
- Sobreintensidad del alternador (parada temporizada en función de las características de sobrecarga del alternador).
- Parada de emergencia: provoca la parada del grupo y el corte de la alimentación de gasóleo.

➤ Alarmas preventivas. No provocan la parada del grupo electrógeno:

- Alarma por bajo nivel de refrigerante.
- Alarma por bajo nivel de aceite.
- Alarma por fallo del cargador de baterías.
- Alarma por fallo del alternador de carga de baterías.
- Alarma por bajo nivel de combustible.

#### 6.2.5.13.4. Integración en el BMS

El PLC de control de un grupo deberá permitir la integración completa de toda la información que controla en el sistema de gestión integral del edificio (BMS). Por lo tanto, estos PLC conectados a la red de recogida de datos del BMS deben permitir la misma visualización que efectúa el control propio de cada subsistema de la central de grupos. Este sistema es únicamente de recogida de información y alarmas, y no realizará ningún tipo de gestión a distancia de la central de grupos.

Los procesadores de control de los grupos soportarán el protocolo de comunicaciones TCP/IP ModBus. Los sistemas deberán soportar el lenguaje español para programación y presentación de la Información. Adicionalmente se enviarán las siguientes informaciones y alarmas críticas mediante contactos libres de potencial:

Para cada grupo electrógeno:

- Grupo en servicio
- Alarma general de grupo
- Estado del interruptor de grupo

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 59/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Bajo nivel de combustible en los depósitos de diario.

Para el cuadro de control individual de cada grupo:

- Fallo de alimentación de corriente continua del sistema de control.
- Estado del PLC (watch-dog)

Para el cuadro de control común:

- Fallo de alimentación de corriente continua del sistema de control.
- Estado de los PLC (watch-dog)

Para la instalación de combustible:

- Alarmas por bajo nivel en los depósitos principales y diarios.

#### 6.2.5.13.5. HMI remoto

El licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra suministrara e instalara un equipo HMI remoto por grupo en las Salas SAI en el interior de un armario metálico combinable con paneles de chapa tratada sobre estructura de perfil perforado; puerta frontal con cerradura, paneles de cierre, placas soportes y tapas, albergando en su interior los mecanismos de mando y protección graficados en el esquema unifilar correspondiente. El adjudicatario del grupo indicará el cableado de conexión entre el grupo y el HMI que instalará la empresa adjudicataria de la obra Se instalarán un HMI remotos por cada grupo y dispondrá de los elementos necesarios (tarjetas de control, pasarela Modbus) para permitir integrar en el BMS todas las alarmas y señales manejadas por el automatismo.

#### 6.2.5.14. Instrumentación

Panel de control montado en la caja de terminales del generador incluyendo:

- Pantalla de cristal líquido para visualización de parámetros de operación tanto de motor como de generador.
- Lámparas de aviso de alarma / parada (ámbar, rojo).
- Teclas con sus lámparas indicadoras de estado para: arranque manual/paro manual/funcionamiento en automático.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 60/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Tecla de prueba de lámparas.
- Tecla para reconocimiento de alarmas.
- Teclado multifunción para navegación.
- Tecla para visualización de parámetros de motor.
- Tecla para visualización de parámetros de generador
- Multimetro digital, con indicación como mínimo de:
  - Tensiones de generación de línea y de fase.
  - Corrientes (por fase y media).
  - Potencia reactiva trifásica
  - Factor de potencia
  - Potencia aparente trifásica
  - Frecuencia de generador.
  - Revoluciones de motor.
  - Energía activa
  - Energía reactiva
  - Tensión de baterías.
  - Horas de motor.
  - Temperatura de agua de refrigeración.
  - Presión de aceite.
  - Registro de los 40 últimos fallos.
- Medidas de tensión y de potencia activa y reactiva con precisión del 1%
- Ajustes y programación almacenados en memoria no volátil, para evitar pérdidas ante eventuales fallos de alimentación.
- Grado de protección del frontal IP56, resistente a salpicaduras de combustible y aceite de motor, IP 22 en la parte trasera.
- Rango de temperatura de funcionamiento desde -20º C a 70º C.
- Temperatura de almacenamiento: -40ºC a 85ºC
- Humedad: 100% de condensación entre 30ºC y 85ºC
- Placa de comunicaciones MODBUS RS-485.
- Indicaciones (mínimos) de alarma/parada por:
  - Fallo de arranque.
  - Alta temperatura de agua alarma / parada.
  - Baja presión de aceite alarma / parada.
  - Sobrevelocidad.
  - Alta / baja tensión de baterías.
  - Parada de emergencia activada.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 61/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- **Controles mínimos:**
  - Automático / Arranque / Paro.
  - Parada con tiempo de enfriamiento.
  - Parada de emergencia.
  - Ciclo de arranque programable.
  - Prueba de lámparas.
  - Tensión de generador.
  - Velocidad de motor/frecuencia de generador.
  
- **Protecciones eléctricas:**
  - Máxima/mínima tensión de generador.
  - Máxima/mínima frecuencia de generador.
  - Sobrecorriente de generador.
  - Potencia Inversa de generador (kW).
  - Potencia activa inversa (kVAr)(32RV)
  - Protección térmica
  - Secuencia de fases del generador
  
- **Entradas digitales:**
  - Parada de emergencia remota.
  - Arranque Remoto.
  - 6 canales programables.
  - Posibilidad de ampliación de entradas digitales
  
- **Salidas de relé, como mínimo:**
  - Activación del motor de arranque.
  - Control de combustible.
  - 5 canales programables.
  - Posibilidad de ampliación de salidas de relé
  
- **Salidas digitales**
- **Anunciadores remotos de alarmas.**
- **Software de monitorización remota.**

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 62/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

### 6.2.5.15. Cableado

La entrada y salida de cables al cuadro se realizará por la parte superior y/o inferior. Sólo se emplearán bornas de conexión por brida hasta 35 mm<sup>2</sup>, siendo el tornillo y brida de acero endurecido y la guía de corriente en cobre o latón de alta calidad. Para secciones mayores se emplearán bornas con palas de tornillo para terminales de pala redonda. Las bornas de mando estarán agrupadas por paneles.

Todas las bornas, tanto de potencia como de mando, correspondientes a los servicios de un panel, estarán situadas en el mismo panel.

En el caso de que no se pudieran colocar todas las bornas de salida en un solo carril, se colocarían dos carriles, en distintos planos. Estos carriles deben ser completos de extremo a extremo del panel. Siempre debe quedar un 20% de espacio libre al final del conjunto de bornas de fuerza y al final del conjunto de mando.

Todos los cables de una manguera ya sean de mando o de fuerza, deben estar conectados correlativamente en un solo conjunto de bornas de un solo panel. En el caso de que fuera necesario llevar las señales que llegan por una sola manguera a varios paneles, estas señales se recogerían en un solo panel y luego con cableado interior del cuadro, se repetirían las que fueran necesarias en los paneles correspondientes.

En el caso de colocarse dos o más carriles de bornas en un panel, éstos se deben colocar de forma que se pueda cablear, controlar y cambiar cualquier conexión, tanto de los hilos que llegan del interior del cuadro, como de los que llegan del exterior, sin tener que para ello desconectar o desplazar otros cables. Teniendo en cuenta que los cables que normalmente llegan del exterior son cables rígidos, no es recomendable la solución de prever canaleta para ellos. En todo caso, esta canaleta debería estar sobredimensionada y emplearse sólo y únicamente para cables interiores.

Todo el cableado interior del cuadro irá en canaletas al efecto, siendo mínimo el número y la longitud de cable de interconexión entre aparatos que vaya sin canalización.

Todo el cableado interior del cuadro se realizará con cable de cobre 07Z1 de secciones mínimas:

- Para mando y señalización: 1,5 mm<sup>2</sup>
- Para los secundarios de los transformadores de intensidad: 6 mm<sup>2</sup>
- Para los secundarios de los transformadores de tensión: 4 mm<sup>2</sup>

Las interconexiones con aparatos situados en la puerta se protegerán con cinta helicoidal de plástico. Todos los cables llevarán su designación mediante anillos, y ésta será mediante el criterio de punta contraria. El cableado de señal y control

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 63/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

debe ir en una bandeja independiente del resto del cableado. El cableado de corriente alterna, aunque sea de control, debe ir separado del cableado de corriente continua.

La bandeja del cableado de control debe ir separada un mínimo de 30 centímetros de cualquier otra bandeja con cableado de potencia o corriente alterna. El cableado de señal y control tendrá una sección mínima de 1.5 mm<sup>2</sup>, a no ser que se especifique otra sección.

#### 6.2.5.16. Puesta a tierra

Cada generador estará provisto con un neutro conectado a tierra. Se extenderán los cables de puesta a tierra hasta los paneles, gabinetes, el motor, el alternador, los compartimientos y el panel de protección.

#### 6.2.6. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES

El licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra definirá, suministrará e instalará para cada grupo electrógeno un cuadro de Servicios Auxiliares de los Grupos desde los que se alimentarán a los calefactores del motor, al mantenedor de baterías, bombas de pre-lubricación, al PLC del sistema de gestión y control de combustible, bomba de drenaje del estanque de diario y control de la bomba de drenaje.

La supervisión de estos cuadros se realizará desde el sistema de control del grupo que se conectará al sistema BMS. El adjudicatario del grupo indicará el cableado de conexión de señales siendo realizado por el adjudicatario de la obra.

Los conductores de alimentación eléctrica a este cuadro se realizará desde los Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT) y será realizada por el adjudicatario de la obra.

#### 6.2.7. DEPÓSITO DE DIARIO

Existen las siguientes posibilidades del depósito de diario de 4000 litros de capacidad:

- Un depósito en el chasis del grupo de doble pared con vacuómetro.
- Un depósito diario, instalado en el interior del contenedor, separado del grupo electrógeno y que alimenta al motor por gravedad, con ayuda de la bomba alimentaria del motor térmico o mediante un sistema de trasiego automático. Con cubeto de retención metálico del 100% de capacidad, alojado en compartimento separado accesible a través de puertas dobles en el extremo anterior del contenedor. Todos los elementos aquí descritos además de las tuberías de conexión entre el depósito de diario y el grupo correrán por cuenta del adjudicatario.

Estará equipado con:

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 64/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



- Sensor de nivel y un sensor de máxima y mínima, que permita regular la alarma de bajo nivel
- Venteo y rebose al exterior del contenedor
- Llenado del depósito por boca de carga de 3 "tipo CAMPSA, accesible desde el exterior por una compuerta
- Bomba eléctrica de potencia 1 CV, para trasiego de combustible de tanque principal a tanque de diario de 4000 litros (el mando de la bomba está incluido en el cuadro de automatismo).
- Bomba manual de cebado de combustible
- Filtro de combustible
- Grifo de vaciado con conexión a manguera
- Manguitos, válvulas, filtros, reductoras, ...
- Certificado de estanqueidad
- Certificado de inspección según UNE.
- La conexión entre las señales indicadas y el BMS no son objeto de este pliego y será realizado por el adjudicatario del pliego de construcción, pero se deberá definir el tipo de cable a utilizar y las señales a registrar.

## 6.2.8. SISTEMA ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.

El sistema de alimentación de combustible desde los depósitos nodrizas hasta el depósito de diario no es objeto de este pliego, siendo realizado por el adjudicatario del pliego de construcción.

## 6.2.9. CONTENEDOR INSONORIZADO

El grupo electrógeno se instalará en el interior contenedor o envoltorio insonorizado para obtener un nivel sonoro de 80 dBA a 1 metro medido según ISO 8528 al 75% de carga. Aproximadamente 8 dBA al 100% de carga. La cabina se apoyará sobre una losa de hormigón o estructura metálica armada ligeramente elevada del forjado que no será objeto de este pliego.

### 6.2.9.1. Dimensiones y peso

- Dimensiones del contenedor: Todas estas dimensiones serán indicadas por el licitador en fase de oferta y confirmado por el adjudicatario en obra
- Peso del conjunto motor y contenedor: Serán indicadas por el licitador en fase de oferta y confirmado por el adjudicatario en obra

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 65/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Nota: Los grupos electrógeno irán en la cubierta del CPD que ha sido calculada con dimensiones y peso de contenedores de grupo electrógeno existentes en el mercado.

### 6.2.9.2. Acabados

Los techos y paredes de la cabina estarán formadas por paneles termoacústicos de láminas de fibra de vidrio con las siguientes especificaciones mínimas:

- Alta eficiencia acústica y lumínica.
- Aislante térmico y acústico.
- Absorción del sonido hasta del 100%.
- Superficie negra ideal para eliminar reflexiones de luz.
- Dimensionalmente estable.
- Inorgánico.
- Resistencia a las bacterias y hongos: No las crea ni las incuba
- Olor: Inoloro, no absorbe olores
- Corrosión: No contribuye ni acelera la corrosión del acero
- Cumple con la norma ASTM E-84.
- Para facilitar el acceso al techo del contenedor se suministrará una escalera fabricada en tubería metálica galvanizada de 1 ½"-2", la cual será del tipo gato.
- Suelo tratado para ambientes marinos, recubierta de chapa de acero antideslizante. El piso del contenedor será recubierto en toda su extensión con láminas de alfajor en acero calibre 1/8".
- Acabado contra la oxidación mediante una capa de imprimación antioxidante y pintura final.

### 6.2.9.3. Entrada – salida de aire

En el interior del contenedor se instalarán silenciadores de entrada y salida de aire. La entrada de aire se realizará por los laterales de la parte anterior del contenedor y la salida del aire caliente por el techo en la parte posterior del contenedor. Las áreas de ventilación no sobrepasaran la caída de presión máxima dada por el fabricante de los equipos, para el ventilador del radiador; capacidad que entrega el fabricante como disponible para trabajos de insonorización o para restricciones en la entrada de aire tales como filtros, ductos, rejillas, etc. Los ductos en su interior poseerán deflectores de aire que, por su diseño, permitirán un manejo aerodinámico del aire de refrigeración y combustión del equipo, así como la salida del aire caliente producto del funcionamiento del grupo radiador. Los deflectores serán cartuchos

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 66/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

con material aislante de ruido en toda la gama de frecuencias audibles, dichos deflectores por su ubicación y diseño, permiten reducir en un 80% (eficiencia acústica) el nivel de presión sonora generada por el funcionamiento del grupo electrógeno, basándose en principios teóricos como absorción, difracción, reflexión y transmisión de ondas sonoras.

Se instalará un silenciador para el ingreso del aire fresco necesario para la refrigeración y combustión del equipo con paneles atenuadores desmontables (para facilitar el mantenimiento o retiro del equipo en caso de ser necesario). En la parte exterior del contenedor se instalarán puertas-rejillas.

Se instalará un silenciador para la salida del aire caliente proveniente del radiador con paneles atenuadores desmontables para facilitar el mantenimiento o retiro del equipo en caso de ser necesario). En la parte exterior del contenedor se instalarán puertas-rejillas.

#### 6.2.9.4. Puertas

Se dispondrán las puertas necesarias para permitir las operaciones de mantenimiento. Las puertas de acceso estarán dotadas de aperturas antipánico y maneta exterior con llave y cierre hermético, empaques colapsables, bisagras en acero inoxidable, chapas tipo cuarto frío.

Las puertas sencillas tendrán una ventanilla para inspección fabricada en doble acristalamiento, con vidrio templado. La conformación general de las puertas es igual a la de los paneles acústicos.

#### 6.2.9.5. Conexiones hacia el exterior del contenedor

La conexión de cada salida se hará con mangueras o tubería, adecuadas para el fin propuesto

- Conexiones exteriores de: combustible, llenado de agua de radiador y venteo del cárter
- A un costado de la cabina se dejarán accesos para el ingreso del cableado de potencia y control. Estos accesos estarán protegidos para impedir la entrada al contenedor de agua o animales extraños. La localización exacta de la entrada se definirá en coordinación con el proyecto de la instalación eléctrica.
- Abertura en pared de contenedor para entrada de cables de control situada sobre el cuadro de control
- Abertura para drenaje de agua-refrigerante radiador
- Abertura para drenaje de aceite de motor

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 67/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

### 6.2.9.6. Iluminación y tomas de corriente

La cabina dispondrá de:

- Sistema de iluminación normal LED y de emergencia interior del contenedor alimentado por una línea exterior de 230 V AC F+N, con interruptores conmutables localizados dentro del contenedor, a un costado de las puertas de acceso al mismo. Estas luminarias encenderán también cuando se abra una cualquiera de las puertas del contenedor
- Tomas de corrientes: Se instalarán al menos dos (2) tomacorrientes dobles monofásicos en el interior del contenedor, con polo a tierra, 230 V AC F+N.

Tanto el circuito de iluminación como el de tomas de corriente se conectarán al cuadro de Servicios Auxiliares. La cabina/contenedor se suministrará con todos los aparatos totalmente instalados y conectados.

### 6.3. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Se etiquetará y señalarán todos los grupos electrógenos, componentes individuales, y en general, cualquier elemento que forme parte de la planta, según el siguiente criterio: El etiquetado debe ser aprobado por el DF y la Sandetel.

- Toda aparamenta eléctrica deberá estar etiquetada con placas de baquelita o material similar.
- Todas las baterías estarán etiquetadas con un número de identificación y su fecha de instalación.
- El número/código de grupo se etiquetará en el panel de control del grupo.
- El número/código de grupo en el exterior del contenedor se etiquetará de acuerdo con las dimensiones que se definirán por el DF y la Sandetel.
- Todo el cableado de alimentación y control está debidamente etiquetado de acuerdo con los planos del taller en destino y en origen.
- La placa de identificación del grupo electrógeno debe reflejar al menos la siguiente información:
  - Marca del modelo
  - Tipo
  - Número de pedido
  - Año de fabricación
  - Tensión nominal
  - Frecuencia nominal
  - Corriente nominal de salida
  - Tensión nominal para servicios auxiliares

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 68/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Corriente de cortocircuito de salida trifásica / monofásica
- Potencia neta disponible a la salida del generador en los modos DCC y LPT

#### 6.4. LEGALIZACIONES

Sera a cargo del adjudicatario la correspondiente legalización de las instalaciones o equipos que forman parte del presente lote si las hubiere, incluyendo la tramitación y seguimiento hasta la concesión de las preceptivas autorizaciones administrativas. Dicha tramitación deberá estar completamente finalizadas con las correspondientes autorizaciones a la firma del acta de recepción provisional.

#### 6.5. COMMISSIONING

Como se ha indicado, el CPD ha sido diseñado y será construido basado en los estándares de Uptime para un TIER III y cumplir los requisitos en caso que se quiera obtener la certificación por parte de Sandetel. Por eso el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra deberá de presentar la documentación adaptada en plazos y forma a los diferentes niveles de commissioning que se lleven a cabo en la obra. Para cada nivel se deberá presentar la siguiente documentación:

##### NIVEL 1:

- Certificado de Conformidad del Fabricante.
- Certificado de pruebas en fábrica.
- Protocolo de pruebas realizadas en fábrica.
- Otros documentos especificados

##### NIVEL 2:

- Ficha de características técnicas.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Instrucciones para descarga, almacenamiento y montaje.
- Listado de Equipos y Componentes.
- Normativa de aplicación de cada equipo.
- Propuesta de documento de garantía.

##### NIVEL 3:

- Certificado del correcto montaje de los distintos componentes.
- Certificado de cumplimiento de las especificaciones técnicas de los componentes para facilitar su puesta en servicio, operación y mantenimiento.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 69/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Valores, condiciones de funcionamiento y tolerancias.
- Ficha Verificaciones Funcionales.

**NIVEL 4:**

- Certificados de puesta en marcha con los resultados obtenidos

**NIVEL 5: Se realizarán y documentarán las pruebas de Nivel 5 correspondientes:**

- Certificados de pruebas IST y mantenimiento

Es necesario prever la asistencia de los fabricantes de equipos durante las pruebas de nivel 4 y 5, en coordinación con el programa de pruebas. De tal manera que, si algún equipo registra una alarma o fallo, el adjudicatario respectivo podrá investigarlo y corregirlo. De lo anterior se entregarán tres copias en papel y una en CD. Toda la información será en español.

**6.6. PRUEBAS Y RECEPCIÓN**

**6.6.1. GENERAL**

Antes de la recepción provisional de los trabajos, serán realizadas todas las pruebas descritas en esta sección, y/o aquellas pruebas necesarias según considere la Dirección Facultativa de forma que se compruebe la adecuada ejecución de los trabajos y su total finalización.

Estas pruebas serán realizadas en presencia de Sandetel, de la DF y la planificación de todas las pruebas será acordada de acuerdo con la DF.

Los trabajos de esta instalación incluirán el suministro de cualquier ayuda (tal como movimientos de paneles de distribución o de las cajas de registro o derivación y apertura de las mismas) que sean estimados necesarios por la DF para demostrar la satisfacción de los requerimientos de las especificaciones y de los planos.

La Recepción de la instalación tendrá como objeto, el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 70/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Se proveerán todos los materiales, equipo y mano de obra requerida y se realizarán todos los test, según se especifica en los diversos sistemas de alumbrado y fuerza según se indica a continuación y, salvo que se indique lo contrario, se estimará necesario el demostrar una ejecución limpia y adecuada de los trabajos en la presencia de la DF.

Cualquier defecto o deficiencia descubiertos como resultado de estos test serán corregidos sin coste adicional para la Sandetel.

Una vez que la instalación haya sido finalizada y adecuadamente ajustada, se procederá a la realización de los test de operación. Todos los equipos y sistemas serán puestos en funcionamiento para demostrar que su operación se realiza de acuerdo con los requerimientos de los documentos del contrato. Los test y pruebas serán realizadas en presencia de la DF. Se proveerá potencia eléctrica, instrumentación y el personal necesario para llevar a cabo las distintas pruebas.

Los procedimientos y pruebas indicadas a continuación son pruebas eléctricas requeridas en adición a las inspecciones normales visuales y mecánicas que deben ser llevadas a cabo con anterioridad a la puesta en servicio de equipos

Los procedimientos y pruebas indicadas a continuación deberán ser consideradas en adición a todas aquellas pruebas que se indican en otras secciones de las especificaciones eléctricas:

Los test de tensión para circuitos de toma de corriente serán realizados al 50% de la carga del circuito en la última salida de cada circuito. Si la caída de tensión es excesiva, se corregirá la condición y se volverá a realizar la prueba del circuito correspondiente.

Todos los cables, una vez hayan sido instalados en sus canalizaciones y con anterioridad a ser conectados, serán probados por medio de un Megger para determinar que la resistencia de aislamiento de conductor no es menor que aquella recomendada por el fabricante del cable. Todos los cables en los que se detecte falta de aislamiento serán retirados, sustituidos y comprobados.

Todos los equipos sufrirán iguales pruebas y el sistema completo será igualmente probado después de que todas las conexiones hayan sido realizadas:

- Todos los motores serán probados bajo carga, con registro de las lecturas de los amperímetros, tomadas en cada una de las fases, registrando el mismo tiempo la velocidad del motor. Todos los motores serán probados para verificar la correcta dirección de giro.
- Prueba de operacional de interruptores. Correcta regulación y funcionamiento de los relés de protección.
- Prueba de enclavamiento, incluyendo los elementos extraíbles

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 71/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Chequeo de continuidad de fases y cableado
- Medición y comprobación de puestas a tierra
- Medición de tensiones de paso y contacto.
- Pruebas de Hermeticidad
- Prueba de líquidos penetrantes 100%
- Protocolos de torque y unión
- Protocolos de instalación

### 6.6.2. ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina, en cada uno de los grupos, especificados en las normas:

- Inspección del cableado y de funcionamiento mecánico y eléctrico, así como comprobación de marcas y etiquetas.
- Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, salvo en aquellos que, por sus características, no puedan someterse a la tensión de ensayo.
- Pruebas de seguridad para cada grupo electrógeno
- Verificación de los distintos valores de funcionamiento de las máquinas:
  - En el motor: se comprobará durante distintos tiempos (no inferior a 1/2 hora) y a distintos porcentajes de carga (25, 50, 100 y 110 %) las características mecánicas del motor, teniendo presente los valores de presión y temperatura de los circuitos de aceite, agua y escape.
  - En el alternador: se comprobarán las características eléctricas en vacío, cortocircuito y determinación de las reactancias y constantes de tiempo; asimismo se verificará la sobrevelocidad hasta un 120 % de la nominal.
  - En el grupo completo: funcionamiento en carga y a su velocidad nominal. Con distintos ciclos de carga se verificará: la tensión y frecuencia nominal, temperaturas, presiones y consumos. Asimismo, se comprobará la regulación de velocidad con variaciones bruscas de carga y cualquier otra, de común acuerdo entre fabricante y comprador, que pudiese afectar al normal funcionamiento del grupo.
- Pruebas de funcionamiento del sistema de control de cada grupo y del conjunto, alarmas, disparos, señales remotas
- Pruebas de impacto 0-100% y 100-0%
- Pruebas acústicas en campo libre para comprobar el nivel sonoro por octavas de frecuencia. Se realizará un ensayo al 75 % y otro al 100 % de la carga nominal.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 72/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



Estas pruebas serán realizadas en presencia de Sandetel, de la DF y la planificación de todas las pruebas será acordada de acuerdo con la DF. **Se podrán realizar mediante conexión remota/telemática o en presencia física corriendo el adjudicatario con los gastos de viaje, valorándose positivamente esta última opción al considerarse que aportan mayor valor de verificación y transparencia.** El fabricante adjuntará, a los planos e información técnica, los protocolos de ensayo.

### 6.6.3. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

Pruebas de campo repitiendo las realizadas en fábrica y, además:

- Repaso general de toda la instalación (ubicación y fijación) con limpieza general de todos los posibles residuos de la misma.
- Comprobación manual de todos los elementos de mando, protección y control, comprobando, entre otros, los niveles de los circuitos de aceite, agua, baterías, etc. Verificar el circuito de alimentación de combustible y todos sus auxiliares.
- Puesta en marcha del conjunto de los grupos local y remotamente, comprobando los distintos valores en los aparatos de medida.
- Ensayo de funcionamiento normal:
  - Verificación de la ausencia de fugas en las tuberías
  - Verificación y control de la regulación de frecuencia
  - Verificación y control de la regulación de tensión
  - Verificación y control de la sincronización entre grupos.
  - Verificación del sentido de giro de las fases
  - Ensayos de control de los elementos de seguridad y alarmas
  - Verificación de los calentamientos y del buen funcionamiento de los sistemas auxiliares con la simulación de fallos para validar las redundancias.
- Control del buen funcionamiento de los automatismos y de las secuencias de funcionamiento de cada modo de funcionamiento.
- Verificación de las secuencias de operación en cada modo.
- Ensayos de verificación de los automatismos y la supervisión:
- Validación en la instalación del sistema (automatismos y supervisión)
- Control de los informes de eventos

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 73/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Durante la realización de los ensayos en carga se procederá a la validación de la supervisión de la instalación por el BMS
- Pruebas de impacto 0-100% y 100-0% con banco de carga
- Pruebas de carga al 100% durante al menos 4 horas
- Pruebas acústicas para verificar cumplimiento normativo vigente.

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto, a las pruebas que se indica, sin perjuicio de aquellas otras que solicite la DF.  
Serán suministradas a la DF dos copias de todas las mediciones realizadas durante las pruebas

#### 6.6.4. SUMINISTRO DE CONSUMIBLES DURANTE LOS ENSAYOS

El Adjudicatario se hará cargo del suministro de los consumibles necesarios para puesta en marcha y los ensayos de los grupos tanto en fábrica como in situ. Entre ellos:

- Gasóleo (solo para los ensayos en fábrica).
- Líquidos refrigerantes del grupo.
- Aceite del motor del grupo.

Sera necesario la coordinación con el adjudicatario del pliego de construcción para el suministro del gasóleo en obra.

#### 6.6.5. INFORMES DE PRUEBAS Y ENSAYOS

El modelo de informe de ensayos será enviado para la aprobación por parte del adjudicatario del presente proyecto a la DF de la obra. Este debe incluir como mínimo:

- Los valores teóricos previstos con tolerancias.
- Los valores registrados, así como las condiciones de realización de los ensayos.
- Los procedimientos de control y de validación puestos en práctica los equipos dentro del plan de calidad según normas ISO.

Si los resultados de los ensayos son satisfactorios, el adjudicatario procederá a la puesta en servicio de la instalación en presencia de la DF.

Si se detectan defectos de funcionamiento, el Adjudicatario deberá solucionarlos sin demora y a su costa hasta la obtención de un resultado aceptable para la dirección de obra.

Se deberán presentar los siguientes tipos de informes:

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 74/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Informes de las Pruebas Certificadas de Componentes y Accesorios
- Resumen del Certificado de Pruebas de Desempeño: Tiene que demostrar que está de acuerdo con el requisito especificado, con la finalidad de cumplir los criterios de desempeño crítico.
- Informes de Prueba de Fábrica: Para unidades que serán enviadas para este Proyecto, demostrando estar de acuerdo con los requisitos especificados.
- Informe de Emisiones de Combustión: Para demostrar conformidad con las reglamentaciones aplicables.
- Informe sobre la prueba de medición de Intensidad sonora. Proveer detalles del nivel de sonido en análisis de bandas de octavas diferentes y ordenar los datos de ruido para identificar el motor y la salida de la combustión, separadamente.
- Certificación de Compatibilidad de Vibración: De acuerdo con la NFPA 110.
- Aislamiento de Vibración: Datos del producto de los aisladores de vibración y diseños detallados de instalación de los aisladores de vibración para el sistema grupo electrógeno, y silenciadores. Los diseños deberán incluir las reacciones de carga en los puntos de conexión con la estructura del edificio y cualquier condición de pre-stress necesarias para ser compensadas por la vibración del motor y/o expansión térmica de los componentes durante las condiciones de operación.
- Certificado de correcta instalación según la legislación vigente.

**Serán suministradas a la DF dos copias de todas las mediciones realizadas durante las pruebas.**

## 6.7. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Como parte del trabajo de este pliego se suministrarán tres copias en papel y una en CD, con toda la información en español un juego completo con la siguiente documentación de los equipos instalados:

- Memoria descriptiva de los trabajos realizados
- Documentación técnica de todos los equipos y componentes
- Configuración de los equipos, opcionales suministrados
- Cálculo justificativo de capacidades
- Planos as built de implantación en formato BIM, planos de conexiones eléctricos, esquemas mecánicos y eléctricos de mando, maniobra, protección y gestión, etc...incluyendo detalles de montaje y elementos singulares.
- Planos de dimensiones externas, plantas alzado y fijaciones. En formato BIM
- Todos los softwares, archivos de configuración y respaldos de los sistemas que pasan a ser parte de la Sandetel del mandante.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 75/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Descripción detallada y diagrama unifilar del sistema de protección mando y maniobra y de los sistemas de alarma y control (planos de circuitos eléctricos).
- Manual de montaje y puesta en servicio para el equipo y cualquiera de los accesorios y opcionales suministrados.
- Manual de operación y mantenimiento para el equipo y cualquiera de los accesorios y opcionales suministrados.
- Memoria de funcionamiento del sistema.
- Hoja original de garantía.
- Listado de puntos de control, parámetros impuestos y consignas de seguridad.
- Listado de repuestos críticos indicando criticidad, ubicación de los repuestos, precio estimativo y tiempo de entrega
- Informes de los distintos niveles de comisionado (1, 2, 3 y 4).

Y en general todo aquello que durante el transcurso del proyecto tanto la Dirección Facultativa (DF) como la Sandetel puedan considerar necesario.

En aquellos casos en que hayan sido preparados planos de montaje y aprobados, los planos "As built", incluirán referencias a los planos de montaje respectivos.

Se incluirá la numeración necesaria para correlacionar todos los elementos consumidores de energía eléctrica (o las tomas con esta función), con los circuitos del panel o cuadro del que se alimentan.

Las colecciones de planos "as built" incluirán una actualización de todas las hojas de características de equipos.

## 6.8. FORMACIÓN

Se aportará toda la documentación necesaria para el buen uso y mantenimiento del suministro, así como sus características técnicas, estando escrita dicha documentación en español.

La formación debe Proporcionar entrenamiento teórico y práctico con respecto a la operación de los equipos, cubriendo como mínimo los siguientes aspectos:

- Medidas de seguridad
- Características y construcción
- Procedimientos de inspección de rutina, prueba y mantenimiento
- Limpieza de rutina
- Características, operación y mantenimiento
- Revisión de operaciones de solución de problemas

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 76/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Previo a la impartición de la formación el adjudicatario del presente lote deberá entregar a la Sandetel 2 copias del contenido de la formación en soporte digital (CD) y 2 copias del contenido de la formación en soporte papel para su revisión y aprobación.

Durante la impartición de la formación el adjudicatario del lote deberá realizar una filmación con grado profesional en formato editable y calidad HD. La Sandetel del documento completo editado, así como de las partes no editadas pasará a ser de Sandetel sin posibilidad de derechos de reproducción o divulgación total o parcial por parte de terceros.

Posterior a la impartición de la formación el adjudicatario entregara a Sandetel 2 copia del contenido de la formación en soporte digital (CD), 5 copias del contenido de la formación en soporte papel y 2 copias del video editado en formato HD en soporte DVD.

## 7 LOTE 3. SISTEMA CLIMATIZACION

El presente documento tiene por objeto establecer las Especificaciones Técnicas (EETT) que deben cumplir los equipos de climatización tipo Roof-Top para controlar la temperatura en la Sala IT del

Sociedad Andaluza para el Desarrollo de las Telecomunicaciones S.A.U  
Avda. de los Descubrimientos, 17 – Isla de la Cartuja 41092 (Sevilla)  
Tel. 95 506 10 00 Fax: 95 506 10

PPT para la contratación por la sociedad andaluza para el desarrollo de las telecomunicaciones, s.a.u. del suministro del equipamiento crítico para el nuevo centro de proceso de datos de la junta de Andalucía (expte.24-00025)

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 77/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

nuevo Data Center para la JUNTA DE ANDALUCÍA a construir en la Calle Camino de los Descubrimientos, 9 en el Parque Científico y Tecnológico (PCT) de la Cartuja 41092 Sevilla (Sevilla)

Las especificaciones técnicas se refieren tanto a los requisitos generales de suministro y fabricación, diseño, pruebas e inspección antes de la entrega y transporte, hasta pie de obra, para los elementos del sistema de climatización y en el empleo de los materiales adecuados para los diferentes sistemas que componen esta instalación.

El fabricante diseñará y suministrará todo el equipo para que sea totalmente compatible con los requisitos de disipación de calor de la sala.

El número y las características técnicas de los equipos deberá definirlo el fabricante en función de las condiciones exterior, la carga total Sala y la configuración N+1. Es decir, el número de unidades deberá vencer la carga con N unidades.

Los equipos y todos los elementos auxiliares ofrecidos deberán, como mínimo, cumplir con las especificaciones de este documento.

Si durante el proceso de licitación algún proponente considera, en función de la solución presentada, que es necesario el suministro y montaje de algún elemento no descrito ni especificado deberá incluirlo en su oferta.

Se considera en esta documentación los elementos mínimos a proveer, pero estas cantidades pueden variar, dependiendo de la solución particular de cada licitador. La propuesta técnica deberá incluir todas las especificaciones técnicas y cálculos de conformidad con el presente documento.

### 7.1. NORMAS Y DIRECTIVAS

Serán de aplicación las siguientes normas y directivas

- Directiva 2006/42/CE "Maquinaria"
- Directiva 2014/68/UE "PED"
- Directiva 2014/35/UE "Baja tensión"
- Directiva 2014/30/UE "Compatibilidad electromagnética"
- EN ISO 12100: 2010. Seguridad de la maquinaria - Principios generales de diseño - Evaluación y reducción de riesgos
- EN ISO 13857:2008. Seguridad de la maquinaria - Distancias de seguridad para evitar que las extremidades superiores e inferiores alcancen zonas peligrosas
- EN ISO 14120: 2015. Seguridad de las máquinas - Resguardos - Requisitos generales para el diseño y la fabricación de resguardos fijos y móviles

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 78/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- EN ISO 13732-1:2009. Ergonomía del ambiente térmico - Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies - Parte 1: Superficies calientes
- EN ISO 13732-3 :2009. Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies - Parte 3: Superficies frías.
- EN ISO 13849-1:2016. Seguridad de las máquinas - Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad - Parte 1: Principios generales de diseño Principios generales de diseño
- ES 1037: 2008. Seguridad de la maquinaria - Prevención de arranques inesperados.
- ES 60204-1 2018 Seguridad de las máquinas - Equipo eléctrico de las máquinas -Parte 1. Requisitos generales: Requisitos generales.
- ES 1886:2008. Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Rendimiento mecánico.
- ES 378-1:2017. Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 1: Requisitos básicos, definiciones, clasificación y criterios de selección.
- ES 378-2:2017. Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 2: Diseño, construcción, ensayos, marcado y documentación.
- Norma UNE-EN IEC 61000. Compatibilidad electromagnética
- Norma EN ISO 12100. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
- Todos los requerimientos solicitados por el Uptime Institute para la certificación Tier III

## 7.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS A REALIZAR Y DEL SUMINISTRO

### 7.2.1. TRABAJOS A REALIZAR

Este lote comprende la instalación y suministro de todos equipos e instalaciones asociadas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. El alcance de los trabajos a grosso modo a realizar por el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra son principalmente:

- Suministro de los Roof Top y de todos los componentes auxiliares necesarios que debiera ser suministrado e instalado para el correcto funcionamiento de la instalación indicados en los diversos documentos que componen este proyecto.
- Programación de todos los sistemas y elementos que lo requieran
- Todas las licencias del software instalado
- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales,
- Tasas necesarias para el transporte, ocupación de vías públicas, cierres de calles, escoltas policiales y cualquier otra cuantía necesaria para su instalación,

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 79/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Requisitos del Commissioning indicados en este documento
- Coordinación con otros contratistas
- Plan de Seguridad y Salud relacionados con el transporte, incluidos seguros pertinentes
- Certificados de garantía
- Instrucciones de operación y mantenimiento
- Lista de piezas de repuesto recomendadas con precio, tiempo de entrega y datos de pedido
- Se deben incluir todos los niveles de puesta en servicio, incluida la asistencia para el Nivel 4 y el Nivel 5. Cooperación para todos los demás niveles de puesta en marcha

### 7.2.2. EQUIPOS A SUMINISTRAR

El sistema de producción térmica que dará servicio a las salas IT se basará en equipos de precisión que se ubicarán en la cubierta del edificio, en configuración de tipo Roof Top.

Los racks en la sala IT se distribuirán formando PODs o cubos cerrados en los que el pasillo caliente será el espacio confinado. La sala no dispondrá de falso suelo.

El aire climatizado proveniente de los equipos Roof Top se impulsará directamente al ambiente de la sala desde el techo. El interior de los cubos de racks estará comunicado con el falso techo, que actuará como plenum de retorno hasta la aspiración de los RTs.

La conducción del aire caliente proveniente de los racks al retorno de los climatizadores (prevista en unos 35°C) optimizará el rendimiento de los equipos y permitirá, adicionalmente, que la temperatura del ambiente general de la sala permita el trabajo confortable, ya que se fijará la temperatura máxima de entrada a los racks en 25°C.

Todas las unidades serán de exterior y se instalarán en la cubierta, sobre una estructura elevada que deberá definir el fabricante de los RT en función de la dimensiones y peso del equipo a soportar. La construcción de esta estructura no será objeto de este pliego.

Tanto la etapa de compresión mecánica (compresores), como la etapa de ventilación (ventiladores axiales de los condensadores), deberán ser capaces de regular su operación en función de las condiciones de demanda para obtener elevados niveles de eficiencia energética.

Las unidades estarán ubicadas en la cubierta del edificio de tal manera que se permita el correcto flujo de aire, sin generar obstrucciones que generen pérdidas de carga. Se instalarán sobre una estructura de soporte y apoyadas sobre los elementos antivibratorios que aislen mecánicamente la unidad enfriadora de la estructura de apoyo

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 80/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



la temperatura exterior sea capaz de refrigerar el aire del interior mediante intercambio térmico directo, los compresores se pararán y se activará el modo de freecooling de refrigerante, con un considerable ahorro energético, ya que los compresores constituyen el mayor consumo eléctrico del equipo. El refrigerante es entonces movido a través del circuito mediante un sistema de bombas con un consumo muy inferior.

Será responsabilidad del adjudicatario la definición, suministro e instalación de los soportes antivibratorios adecuados del equipo seleccionado y adaptado a las condiciones de la instalación para la amortiguación de las altas frecuencias y limitar los golpes transversales.

Los RTs, en función de la tecnología ofrecida por el licitador, deberá estar dimensionado para su funcionamiento en modo mecánico. **No se deberá complementar con ningún otro modo como por ejemplo con el funcionamiento en modo adiabático.**

Las RTs deberá ser lo más eficiente energéticamente posible con los medios que el licitador ofrezca como por ejemplo modos del funcionamiento freecooling indirecto, mediante sistemas economizadores de refrigerante bombeado u otros que no implique consumo de agua.

La unidad estará diseñada para garantizar el 100% de disponibilidad de refrigeración incluso en las condiciones más críticas.

En condiciones normales de funcionamiento todos los equipos estarán activos. Todos los RTs se comunicarán entre sí por medio de una red LON exclusiva para ellos.

El licitador deberá determinar el número de unidades, ubicación y la potencia neta frigorífica sensible de cada una de ellas (verificable con la ficha técnica) y justificación de la selección, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Temperatura exterior: 48 °C
- Temperatura de impulsión máxima en Sala IT: 23 °C. En la Sala IT la temperatura del pasillo frío no deberá sobrepasar los 25 °C
- Temperatura de retorno: 35 °C
- Humedad relativa en retorno: 35%
- **Carga térmica en la Sala IT; 2.325 kWf**
- La capacidad requerida en los equipos seleccionados será del 95% de la capacidad nominal declarada en la ficha técnica del equipo (considerando así la tolerancia típica de los equipos de climatización del mercado).
- Configuración requerida: N+1. Esto quiere decir que la potencia térmica de la Sala deberá ser vencida por N unidades, teniendo en cuenta que los equipos se seleccionarán con el 95% de su capacidad nominal declarada en la ficha técnica del equipo.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 81/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- A título informativo se confinarán los pasillos calientes, no se dispondrá de falso suelo y si de plenum.
- Instalación según descripción que se detalla continuación`
- En la presentación de la oferta se deberá aportar el PUE anual de la instalación en funcionamiento de la N unidades y en funcionamiento N+1
- El licitador deberá presentar un resumen detallado de todas las variaciones que incluya diferencias de carga frigorífica, cambios funcionales y de componentes y ahorros para el usuario final siempre que se traten de equipos **RTs** y no se complementen con enfriamiento adiabático.

### 7.2.3. DISEÑO DE IMPLANTACION.

El licitador deberá de incluir en su oferta un plano de implantación en la cubierta de los equipos ofertados donde se vea claramente el número de equipos, ubicación, potencia neta frigorífica, caudal, y demás parámetros técnicos que fuese necesario. En base a este diseño deberán de presentar una CFD (Simulación de dinámica de fluidos) donde se pueda ver perfectamente el funcionamiento de los equipos en las condiciones más restrictivas descritas en el punto 7.2.2. Concretamente deberán de presentar:

- CFD en las condiciones más restrictivas con un funcionamiento N
- 2-CFD en las condiciones más restrictivas con un funcionamiento N-1 contemplado como equipos apagados aquellos cuya ubicación sea más desfavorable respecto al resto del CPD.

### 7.2.4. SUMINISTRO EQUIPOS EN OBRA

El licitador en fase de oferta y el adjudicatario en fase de obra será el responsable de trasladar y ubicar en obra los grupos electrógeno y restos de componentes que forman parte de esta licitación. Correrá por su cuenta:

- Transporte hasta la obra y hasta la ubicación final incluyendo medios de transporte horizontales y verticales, así como el personal necesario para ello.
- En todas las zonas de paso hasta su lugar de instalación se instalarán protecciones adecuadas para proteger la superficie acabada de los pisos y evitar daños, sin costo adicional.
- Tasas necesarias para el transporte, ocupación de vías públicas, cierres de calles, escoltas policiales y cualquier otra cuantía necesaria para su instalación.
- Coordinación con Sandetel, la DF y la empresa adjudicataria de construcción para suministrar en el momento adecuado de los grupos electrógenos

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 82/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### 7.2.5. CERTIFICADOS DE LA INSTALACION

Los suministro e instalaciones que no sean objeto de este pliego serán realizadas por el adjudicatario del pliego de construcción, pero será responsabilidad del adjudicatario de este pliego:

- Verificar y certificar que los materiales y elementos que se usen en la interconexión de los equipos suministrados e instalados por la empresa adjudicataria de la obra son los adecuados.
- Verificar y certifica en obra la correcta instalación de las conexiones de sus equipos tanto a nivel eléctrico como mecánico.
- Dar soporte técnico a la DF y Sandetel sobre cualquier tema relacionado con sus equipos.
- Emitir un certificado firmado de cada uno de los puntos anteriores

Sandetel podrá requerir con 48 horas de antelación la presencia de técnicos en obra para la realización de cualquiera de los puntos anteriores siendo un requisito imprescindible para la ejecución de este lote.

### 7.2.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El presente proyecto contempla la instalación de nuevas unidades Rooftop en la cubierta del edificio para dar servicio a la nueva sala IT. Serán unidades exteriores empaquetada, de alta eficiencia energética montada en fábrica con aire de impulsión por la parte inferior y de retorno por la parte inferior o posterior. Las unidades deberán contar con la certificación CE de conformidad con las Directivas 2006/42/CE - 2014/68/UE - 2014/35/UE - 2014/30/UE de la UE.

La unidad se suministrará para un servicio eléctrico de 400 voltios/ 3 fases/ 50 Hz. Las capacidades netas incluirán las pérdidas debidas al calor del motor del ventilador. La deshumidificación y la humidificación se realizarán externamente a la unidad.

De forma genérica, el equipo Rooftop deberá quedar equipado, al menos, con los siguientes accesorios:

- Refrigerante a determinar por el fabricante. La unidad saldrá de fábrica con una carga completa de refrigerante. Se valora positivamente que el refrigerante que más se acerque al cero potencial de agotamiento del ozono (ODP) y bajo potencial de calentamiento global (GWP o en su defecto el equipo que permita una sustitución de refrigerante sin modificaciones del equipo.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 83/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- El equipo se equipará con base y el fabricante proporcionará un bastidor de base perimetral completo para soportar toda la unidad con acabado de pintura anticorrosiva. Se integrarán múltiples puntos de elevación extraíbles en el bastidor de la base. Se incluirá una rejilla galvanizada en el suelo que cubra el espacio de paso bajo la zona del condensador.
- Carcasa del Rooftop. La carcasa que rodea la sección de aire del centro de datos, incluidos los ventiladores, los filtros y las bobinas del evaporador, será de paneles de pared doble con metal pintado galvanizado las paredes exteriores y metal galvanizado en las paredes interiores (paredes y suelo). Además, el techo sobre el compartimento del evaporador será inclinado y sellado con una construcción de membrana EPDM en el exterior. El revestimiento del panel no tendrá contacto con la pared exterior para proporcionar una rotura de puente térmico.
- Configuraciones de flujo de aire. La unidad se construirá en fábrica para la configuración de suministro de aire inferior delantera y retorno por la parte inferior o por la parte trasera, dependiendo del fabricante.
- Ventiladores de impulsión. La unidad deberá estar equipada por ventiladores de accionamiento directo controlados por variadores de frecuencia para el suministro de aire. Irán incorporados con rueda de álabes de aluminio de tipo aerodinámico sin sobrecarga y los índices de rendimiento quedarán ajustados a las normas AMCA 205 (grado de eficiencia del ventilador), 211 (rendimiento del aire) y 311 (rendimiento acústico) y se probarán en un laboratorio acreditado por la AMCA. Además, los motores de los ventiladores deberán ser NEMA de alta eficiencia adecuados para su uso con variadores de frecuencia y deberán disponer de kits de puesta a tierra del eje.
- Compresores Scroll digitales preferentemente con capacidad de funcionamiento variable para adaptarse al sistema de eficiencia energética propuesto. La válvula solenoide del compresor descargará el compresor y permitirá un funcionamiento de capacidad variable. El compresor dispondrá de aisladores de vibración, sobrecargas térmicas, presostato de alta presión de rearme automático con bloqueo después de tres fallos, válvulas de servicio rotalock y filtro de la línea de aspiración. El motor del compresor estará refrigerado por gas de aspiración. Además, los compresores incluirán calentadores de cárter, alimentados desde el cuadro eléctrico de la unidad interior.
- Serpentines de evaporación. Los serpentines serán de tubos de cobre y aletas de placa de aluminio con tubos mejorados internamente. Los tubos se unirán a las aletas por expansión mecánica. Los serpentines de evaporación deben tener aletas continuas para permitir que la humedad gotee hacia el marco inferior del serpentín y hacia la bandeja de drenaje. No se utilizarán baterías de evaporación de microcanal debido a problemas de gestión del arrastre de humedad.
- Unidades de control con una pantalla táctil, equipado con una interface de comunicación al BMS con tarjetas de comunicaciones con protocolo TCP/IP
- Filtros de aire

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 84/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Batería de condensadores para la corrección del factor de capacidad
- Sondas de temperatura y presión
- Función de reinicio rápido
- ATS de doble alimentación para conmutar automáticamente entre la fuente de alimentación principal y la auxiliar cuando la fuente principal pierda alimentación.
- Interruptor de desconexión con bloqueo.
- Compuertas motorizadas

### 7.2.6.1. Unidad base

El fabricante proporcionará un bastidor de base perimetral completo para soportar toda la unidad. El marco de la base será seccional con componentes individuales remachados entre sí, hecho de canal estructural "C", galvanizado en caliente con un acabado de pintura en polvo. Se incluirá una rejilla galvanizada en el suelo que cubra el espacio de paso bajo la zona del condensador.

La unidad incluirá:

- Tecnología de compresores scroll con válvula de control de expansión electrónica (EEV) y circuito refrigerante completo.
- Ventiladores EC en las secciones de condensación y evaporación tendrá ventiladores EC y baterías de microcanal.
- Panel eléctrico y de control con controlador y panel HMI a color.
- Sensores de temperatura de retorno, suministro y ambiente. Tarjeta para integración en BMS.
- Válvulas de alivio de presión. Totalmente cargado en fábrica con refrigerante. La unidad incluirá puntos de anclaje certificados para la elevación de la unidad.
- La unidad incluirá la lógica de control de presión para variar el caudal de aire. Se incluirán los transductores de presión.
- Acabado con epoxi para las baterías de microcanal del condensador.
- Batería de condensadores para la corrección del factor de capacidad a 0.85
- Buffer capacitivo para mantener el control con alimentación hasta 3 minutos
- Detector de humos en la sección del evaporador (definido como alarma como estándar, puede ser configurado como aviso). El detector de humos mide el aire de la sala. La unidad tendrá contactos secos para conectar una alarma remota por parte del cliente. Este detector de humos no estará diseñado para funcionar o reemplazar ningún sistema de detección de humos que sea requerido por legislación local o nacional.
- Detector de líquidos para comprobar la presencia de agua en la bandeja de condensación de la batería de expansión directa.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 85/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Iluminación en las secciones de mantenimiento
- En el caso de utilizar recuperadores deben estar certificados por Eurovent

#### 7.2.6.2. Carcasa de la unidad

La carcasa de la unidad estará formada por paneles cuyos revestimientos deberá definir el licitador y que deberán proporcionar una rotura de puente térmico. La carcasa debe ser capaz de soportar un índice de fuga de 0,63 l/s de acuerdo con L2 / EN1886. Se instalará las puertas y paneles desmontables que garanticen la mantenibilidad del equipo. Todos los artículos de acero están galvanizados por inmersión en caliente antes de la pintura a definir.

#### 7.2.6.3. Configuraciones de flujo de aire

La unidad se construirá en fábrica para la configuración específica. El aire de impulsión se conducirá desde la salida de la unidad hasta el ambiente de la Sala IT mediante conductos y el de retorno se conducirá desde el plenum del falso techo hasta la apertura en el forjado de cubierta hasta el retorno de la unidad.

Los conductos de impulsión y retorno que se ubicaran en el plenum del falso techo del CPD no son objetos de este pliego y será realizado por el adjudicatario del pliego de construcción.

#### 7.2.6.4. Sistema de refrigeración

Cada unidad irá equipada con sus circuitos de refrigeración independientes y cada circuito incluirá filtro secador de línea de líquido, mirilla de refrigerante con indicador de humedad y válvula de expansión electrónica. Los compresores estarán situados fuera de la corriente de aire y serán desmontables y reparables. El sistema de refrigeración y todos sus componentes se probarán en fábrica y se enviarán con una carga completa de refrigerante. El gas refrigerante cumplirá con las directivas europeas vigentes en materia de seguridad y medio ambiente.

#### 7.2.6.5. Compresores

Los compresores serán de tipo scroll y preferentemente con capacidad de funcionamiento variable . La válvula solenoide del compresor descargará el compresor y permitirá un funcionamiento de capacidad variable. El compresor tendrá aisladores de vibración, sobrecargas térmicas, presostato de alta presión de rearme automático con bloqueo después de tres fallos, válvulas de servicio, filtro de la línea de aspiración y una velocidad máxima de funcionamiento de 3500 rpm. El motor del compresor estará refrigerado por gas de aspiración. Los compresores incluirán calentadores de cárter,

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 86/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

alimentados desde el cuadro eléctrico de la unidad interior. El sistema se diseñará para su uso con refrigerante propuesto por el licitador. La unidad se suministrará de fábrica con una carga completa de refrigerante. Además, todas las unidades dispondrán de válvulas limitadoras de presión.

**7.2.6.6. Baterías de evaporación**

Las baterías serán de tubos de cobre y aletas de chapa de aluminio con tubos reforzados internamente. Los tubos se unirán a las aletas por expansión mecánica. Los baterías de evaporación deben tener aletas continuas para permitir que la humedad gotee hacia el marco inferior de la batería y hacia la bandeja de drenaje. No se utilizarán baterías de evaporación de microcanal debido a problemas de gestión del arrastre de humedad.

**7.2.6.7. Condensador**

La sección del condensador refrigerado por aire proporcionará un control positivo de la presión del refrigerante a la batería de evaporación ajustando la capacidad de rechazo de calor. Las baterías de microcanales proporcionarán una transferencia de calor superior, reducirán la caída de presión en el lado del aire, aumentarán la eficiencia energética y reducirán significativamente el volumen de refrigerante necesario para el sistema. Los ventiladores EC y las técnicas de funcionamiento de los ventiladores proporcionarán niveles sonoros máximos reducidos.

El armario del condensador se dividirá en secciones de ventilador y batería mediante deflectores de ancho completo por circuitos DX correspondientes. Los elementos estructurales de soporte internos, incluido el bastidor de soporte de la batería, serán de acero pintado o galvanizado para mayor solidez y resistencia a la corrosión. El cuadro eléctrico se instalará en fábrica en un armario eléctrico IP54 resistente a la intemperie. Los controles eléctricos y los terminales de conexión de servicio se suministrarán y cablearán en fábrica dentro de la sección del panel de control.

El conjunto de motor y aspas del ventilador tendrá un motor de rotor externo, aspas de ventilador y protector de ventilador y dedos. Las aspas del ventilador serán de chapa de aluminio rociada con plástico PP. Los protectores del ventilador serán de alambre de acero de malla estrecha y calibre grueso, recubiertos con un acabado resistente a la corrosión. Los bloques de terminales del ventilador estarán ubicados en una caja IP55. Los conjuntos de ventilador se equilibrarán en fábrica, se probarán antes del envío y se montarán de forma segura en la estructura del condensador.

Los motores de los ventiladores EC se conmutarán electrónicamente para un funcionamiento a velocidad variable. Los ventiladores EC dispondrán de protección

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 87/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

interna contra sobrecargas mediante un sistema electrónico incorporado. Cada motor de ventilador EC tendrá un controlador y un módulo de comunicación integrados, conectados mediante un cable de comunicación a cada ventilador y a la tarjeta de control, lo que permitirá que cada ventilador reciba y responda a entradas precisas de velocidad del ventilador procedentes de la tarjeta de control.

El sistema de control del condensador incluirá una placa de control electrónico, motor(es) de ventilador EC con protección interna contra sobrecarga, termistores de temperatura ambiente y del refrigerante y transductores de presión del refrigerante. La tarjeta de control del condensador se comunicará directamente con el controlador de la unidad. El cuadro de control utilizará entradas de sensores y comunicación para mantener la presión del refrigerante controlando cada ventilador EC en el mismo circuito de refrigerante a la misma velocidad. El sistema de control del condensador deberá ser ajustado en fábrica para el control de velocidad del ventilador

Los condensadores de circuitos múltiples operarán ventiladores para satisfacer las necesidades de flujo de aire y el modo de cada circuito independiente del otro. Los ventiladores del circuito refrigerante común funcionarán a velocidad sincronizada cuando dicho circuito esté activo.

#### 7.2.6.8. Sistemas de eficiencia energética

El adjudicatario, en función de la tecnología ofrecida deberá describir y valorar el sistema de eficiencia energética de su solución.

El sistema deberá permitir el funcionamiento con eficiencia energética tanto total como parcial.

Se debe indicar hasta que temperaturas trabajará en sus modos total y mixto teniendo en cuenta las condiciones exteriores y de diseño.

Durante temperaturas exteriores frías, el sistema de eficiencia funcionará en lugar de operar los compresores. El funcionamiento de los compresores deberán reducirse durante la operación de modo eficiente, y, si son capaces de compensar completamente la carga, el sistema de control deberá apagar los compresores.

La eficiencia del sistema de eficiencia que se emplee será una variable importante en la decisión razón por la cual es fundamental para una correcta evaluación que el adjudicatario entregue la información de ahorro de energía para este caso en particular.

#### 7.2.6.9. Ventiladores de suministro

Será ventiladores tipo EC, grado de protección IP55, con rodete curvado hacia atrás, gestionados para maximizar la eficiencia en cargas parciales y reducir las emisiones de

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 88/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



ruido. Los ventiladores están montados sobre un marco deslizante para garantizar un fácil acceso y mantenimiento

#### 7.2.6.10. Instalación eléctrica

La alimentación eléctrica a la unidad será de 400 voltios/ 3 fases/ 50 Hz suministrada desde los SAIs para instalaciones mecánicas. Las capacidades netas incluirán las pérdidas debidas al calor del motor del ventilador. La deshumidificación y la humidificación se realizarán externamente a la unidad.

Las unidades se suministrarán con un ATS de doble alimentación para conmutar automáticamente entre la fuente de alimentación principal y la auxiliar cuando la fuente principal pierda alimentación. Los relés de señal de estado del ATS estarán disponibles en el ATS y cableados al BMS del edificio.

Se instalará en fábrica un interruptor de desconexión con bloqueo y se cableará al cuadro eléctrico. El interruptor será accesible desde la parte posterior de la unidad con la puerta de la sección de aire del centro de datos cerrada e impedirá el acceso a los componentes eléctricos de alta tensión hasta que se ponga en la posición de apagado. La desconexión de bloqueo deberá poder bloquearse para apoyar los programas de seguridad de bloqueo.

Los conductores de alimentación eléctrica desde los CGBT hasta los RTs y del cableado de señales hasta los BMS no son objeto de este pliego y será realizado por el adjudicatario del pliego de construcción.

#### 7.2.6.11. Función de reinicio rápido

La unidad será suministrada con la función de arranque rápido que reducirá al mínimo el tiempo de reactivación de los componentes de refrigeración. Tras una pérdida de alimentación eléctrica en la unidad no superior a 30 segundos, la función de arranque rápido reiniciará la unidad en el modelo DX con tiempos de retardo minimizados para reactivar las salidas del ventilador y del compresor. Una vez restablecida la alimentación eléctrica, la unidad continuará funcionando y arrancará en el último modo de funcionamiento de refrigeración conocido que estuviera activo antes de la pérdida de alimentación. El tiempo de reinicio de la unidad para una refrigeración completa será de 120 segundos o menos después de que se haya restablecido la alimentación de la unidad, con los ventiladores arrancando en 15 segundos. La unidad estará alimentada desde SAI con un mínimo de 3 minutos de energía de respaldo.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 89/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### 7.2.6.12. Sensores

Por cada unidad se suministrarán los siguientes sensores:

- **Sensores de TEMPERATURA:** Se suministrará dos zonas de temperatura por cada unidad que proporcionarán retroalimentación directa y en tiempo real a la unidad de enfriamiento para optimizar la cantidad de enfriamiento y flujo de aire provisto; incrementando la eficiencia energética y asegurando temperaturas de aire apropiadas en el punto medido. Los datos de los sensores también se podrán enviar al sistema de monitorización BMS.
- **Sensor NTC** que permita medir la temperatura de impulsión de la unidad
- **Sensor de PRESIÓN ESTÁTICA** que se deberá cablear in situ conectados de la siguiente manera:
  - Lado de alta presión: El tubo/sonda de detección de presión debe colocarse en la corriente de aire de suministro que recibe la influencia directa de la unidad conectada.
  - Lado de baja presión: El tubo del lado de baja presión se instalará en una zona que permita al transductor de presión tomar una lectura precisa de la presión atmosférica del espacio acondicionado.

El adjudicatario suministrara, instalara y cableara todos los sensores, pero la conexión con los BMS no son objeto de este pliego y será realizado por el adjudicatario del pliego de construcción.

### 7.2.6.13. Control

Cada unidad dispondrá de su propio controlador con una pantalla táctil. Este controlador vendrá equipado con una interface de comunicación al BMS con tarjetas de comunicaciones con protocolo TCP/IP. Estará alimentados desde un sistema complementario que permita mantenerlo activo mientras se realiza la conmutación de una fuente de alimentación eléctrica a la otra de tal forma que se garantice el reinicio rápido de los compresores en un máximo de 120 segundos.

Las unidades serán supervisadas desde el sistema BMS mediante integración de señales que permitirá una vigilancia remota del equipo y un control manual con posibilidad de variación de puntos de consigna y márgenes, arranque y parada.

Los controladores tendrán la capacidad de comunicarse en red entre ellos mediante una red propia cuyo suministro deberá valorarse en la presente licitación.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 90/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

La conexión con los BMS no son objeto de este pliego y será realizado por el adjudicatario del pliego de construcción.

### 7.3. MONTAJE DE LA UNIDAD

El montaje deberá ser realizado por personal especializado que tendrá cuidado tanto del aspecto funcional como del estético según la correcta práctica del oficio.

La disposición y forma del montaje deberá permitir el fácil acceso a elementos, aparatos de indicación o regulación que requieran inspección periódica o manteniendo. Deberá ser posible un cómodo desmontaje para reparación o eventual sustitución de cualquier parte.

Las unidades se instalarán sobre una base estructural que proporcionará un soporte perimetral completo. El contratista principal proporcionará la base estructural y los conductos de suministro y retorno de aire según las directrices del fabricante.

La instalación permitirá el drenaje adecuado del agua de lluvia lejos de la unidad para evitar su acumulación.

### 7.4. MANTENIMIENTO / ACCESO

La unidad se diseñará de modo que todos los componentes sean accesibles para el servicio y el mantenimiento a través de la parte lateral, posterior y/o superior de la unidad. Se deberá facilitar el acceso a la cámara de aire de impulsión y retorno.

No se permitirá el mantenimiento o la sustitución de componentes a través del espacio del centro de datos.

Los filtros deberán poder sustituirse desde el nivel del suelo de la unidad sin necesidad de una escalera ni de acceder al interior de la unidad. Para evitar la contaminación, el diseño de la unidad deberá permitir el lavado de las baterías del condensador in situ sin riesgo de que el agua penetre en el área del centro de datos y sin entrar en contacto con los componentes que eventualmente estarán en el flujo de aire del centro de datos.

### 7.5. GARANTÍA DE CALIDAD

Cada unidad será probada en fábrica antes de su envío. Las pruebas incluirán, entre otras, las siguientes:

- Comprobaciones de control de calidad de la construcción.
- Secuencias de controles cargados en fábrica

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 91/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

- Prueba de funcionamiento de componentes individuales
- Prueba de presión y carga completa de refrigerante.
- El sistema se diseñará y fabricará de acuerdo con normas de calidad de nivel mundial.

## 7.6. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Se etiquetará y señalizarán Roof Tops (RT), elementos de control, componentes individuales, y en general, cualquier elemento que forme parte de la planta, según el siguiente criterio:

- El etiquetado debe ser aprobado por el DF y la Sandetel.
- Toda aparatamenta eléctrica deberá estar etiquetada con placas de baquelita o material similar.
- Todos los RT estarán etiquetadas con un número de identificación y su fecha de instalación.
- El número/código del RT se etiquetarán en el exterior del chasis de acuerdo con las dimensiones que se definirán por el DF y la Sandetel.
- Todo el cableado de alimentación y control está debidamente etiquetado de acuerdo con los planos del taller en destino y en origen.
- La documentación que contenga la siguiente información debe estar disponible cerca de la batería:
  - Nombre del fabricante
  - Nombre del instalador
  - Fecha de puesta en servicio
  - Designación de tipo del fabricante
  - Recomendaciones de seguridad
  - Recomendaciones para la operación y el mantenimiento
  - Información sobre la eliminación y el reciclaje
- La placa de identificación del RT deberá reflejar al menos la siguiente información:
  - Marca del modelo
  - Número de pedido
  - Año de fabricación
  - Condiciones de diseño
  - Capacidad frigorífica

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 92/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Fecha de puesta en servicio
- En ningún caso se aceptarán pegatinas para el etiquetado de artículos.

## 7.7. COMMISSIONING

Como se ha indicado, el CPD ha sido diseñado y será construido basado en los estándares de Uptime para un TIER III y cumplir los requisitos en caso que se quiera obtener la certificación por parte de Sandetel. Por eso el licitador en fase de oferta y el adjudicatario en obra deberá de presentar la documentación adaptada en plazos y forma a los diferentes niveles de commissioning que se lleven a cabo en la obra. Para cada nivel se deberá presentar la siguiente documentación:

### NIVEL 1:

- Certificado de Conformidad del Fabricante.
- Certificado de pruebas en fábrica.
- Protocolo de pruebas realizadas en fábrica.
- Otros documentos especificados

### NIVEL 2:

- Ficha de características técnicas.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Instrucciones para descarga, almacenamiento y montaje.
- Listado de Equipos y Componentes.
- Normativa de aplicación de cada equipo.
- Propuesta de documento de garantía.

### NIVEL 3:

- Certificado del correcto montaje de los distintos componentes.
- Certificado de cumplimiento de las especificaciones técnicas de los componentes para facilitar su puesta en servicio, operación y mantenimiento.
- Valores, condiciones de funcionamiento y tolerancias.
- Ficha Verificaciones Funcionales.

### NIVEL 4:

- Certificados de puesta en marcha con los resultados obtenidos

### NIVEL 5:

- Se realizarán y documentarán las pruebas de Nivel 5 correspondientes.

Es necesario prever la asistencia de los fabricantes de equipos durante las pruebas de nivel 4 y 5, en coordinación con el programa de pruebas. De tal manera que, si algún equipo registra una alarma o fallo, el adjudicatario respectivo podrá investigarlo y corregirlo. De lo anterior se entregarán tres copias en papel y una en CD. Toda la información será en español

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 93/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

## 7.8. PRUEBAS Y RECEPCIÓN

### 7.8.1. GENERAL

Antes de la recepción provisional de los trabajos, serán realizadas todas las pruebas descritas en esta sección, y/o aquellas pruebas necesarias según considere la DF de forma que se compruebe la adecuada ejecución de los trabajos y su total finalización.

Estas pruebas serán realizadas en presencia de SANDETEL, de la DF y la planificación de todas las pruebas será acordada de acuerdo con la DF.

La Recepción de la instalación tendrá como objeto, el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente y las especificaciones de las Instrucciones Técnicas, así como realizar una puesta en marcha correcta y comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, las prestaciones de confortabilidad, exigencias de uso racional de la energía, contaminación ambiental, seguridad y calidad que son exigidas. Se proveerán todos los materiales, equipo y mano de obra requerida y se realizarán todos los test, según se especifica en los diversos sistemas que se indica a continuación y, salvo que se indique lo contrario, se estimará necesario el demostrar una ejecución limpia y adecuada de los trabajos en la presencia de la DF.

El Adjudicatario proporcionará procedimientos que incluyan especialmente el plan inspecciones y de pruebas. Estos planes deben contener el detalle de las actividades ejecutivas, el procedimiento a utilizar, documentación de referencia, criterios de aceptación y responsables de su ejecución.

El titular del lote debe realizar dos protocolos de pruebas, uno para los ensayos de la recepción en fábrica y otro para los ensayos en la instalación, que deberá someter a la aprobación de la DF.

Los programas de pruebas en fábrica se deberán enviar para su aprobación previa, así como los informes con los resultados de las pruebas de fábrica tras su realización.

La lista de controles y pruebas citadas en este documento no es limitativa, será responsabilidad exclusiva del suministrador la verificación de que se han realizado todos los controles y ensayos necesarios para garantizar la correcta puesta en servicio de los equipos.

Cualquier defecto o deficiencia descubiertos como resultado de estos test serán corregidos sin coste adicional para la Sandetel.

Una vez que la instalación haya sido finalizada y adecuadamente ajustada, se procederá a la realización de los test de operación. Todos los equipos y sistemas serán puestos en funcionamiento para demostrar que su operación se realiza de acuerdo con los requerimientos de los documentos del contrato. Los test y pruebas serán realizadas en presencia de la DF. Se proveerá potencia eléctrica, instrumentación y el personal necesario para llevar a cabo las distintas pruebas.

Los procedimientos y pruebas indicadas a continuación son pruebas requeridas en adición a las inspecciones normales visuales y mecánicas que deben ser llevadas a cabo con anterioridad a la puesta en servicio de equipos

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 94/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Terminada la instalación, será sometida por partes o en su conjunto, a las pruebas que se indica, sin perjuicio de aquellas otras que solicite la DF.

### 7.8.2. PRUEBAS/ENSAYOS EN FÁBRICA

Los programas de pruebas en fábrica se deberán enviar para su aprobación previa, así como los informes con los resultados de las pruebas de fábrica tras su realización. El titular del lote debe realizar dos protocolos de pruebas, uno para los ensayos de recepción en fábrica y otro para los ensayos en la instalación, que deberá someter a la aprobación de la DF.

La lista de controles y pruebas citadas en este documento no es limitativa, será responsabilidad exclusiva del suministrador la verificación de que se han realizado todos los controles y ensayos necesarios para garantizar la correcta puesta en servicio de los equipos.

Estos ensayos serán realizados en presencia de la Sandetel y de la DF, pero el Fabricante redactará un informe con los resultados de los ensayos. El Fabricante del equipo deberá suministrar el equipo probado según su protocolo de calidad. Todos los equipos especificados para el proyecto deberán pasar por una prueba de calidad en fábrica, el protocolo de las mismas será enviado con la propuesta de suministro del equipo. El adjudicatario redactará un informe con los resultados de los ensayos, y deberá suministrar un informe de pruebas certificado para confirmar que la capacidad de la unidad fabricada está en conformidad con lo especificado antes del envío del equipo a su lugar de instalación.

No se aceptará una certificación preimpresa. La certificación deberá ser la copia original. El equipo será aceptado cuando los procedimientos de pruebas y la funcionalidad del equipo estén en conformidad. Si el equipo falla en su capacidad o funcionalidad el Fabricante tendrá la oportunidad de ejecutar las revisiones necesarias en el equipo y reejecutar las pruebas. El Fabricante deberá asumir todos los gastos derivados de las reejecuciones de pruebas.

Para cada RT se realizará:

- Inspección visual:
  - Disposición de los elementos del RT.
  - Accesibilidad a los interruptores de operación.
- Acciones previas
  - Verificación de las conexiones eléctricas: Se realizará la conexión eléctrica de la unidad y se chequearán sensores, resistencias eléctricas y termostatos. Además, se verifica el ajuste tanto de los térmicos como de los fusibles y se comprueba el sentido de giro de la unidad. La unidad deberá permanecer con tensión durante 48h con el fin de calentar el aceite del cárter del compresor.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 95/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

○ Alarmas y mensajes

- Rendimiento térmico en refrigeración al 100% de carga. Una vez que la unidad está completamente preparada para el inicio de la prueba se pondrá en funcionamiento la unidad de forma automática. Cuando la unidad llega a su plena carga y se mantiene estable durante un determinado tiempo se procede a realizar las siguientes mediciones.

Temperatura	Temperatura de entrada y salida del evaporador (°C)
	Temperatura ambiente (°C)
Toma de datos eléctricos	Tensión (V)
	Potencia total absorbida (kW)
	Máxima potencia absorbida (A)
Capacidad frigorífica	Una vez realizadas las mediciones anteriores se procederá a calcular la potencia frigorífica de la unidad

Esta acción se repetirá a lo largo del tiempo y se completará la tabla de datos, tanto con los datos teóricos esperados como con los datos tomados. En total se realizarán 6 tomas de datos con periodos de 5 minutos entre cada toma.

- Prueba de rendimiento a carga parcial 25%, 50% y 75%  
Una vez finalizado el test a carga total, la unidad será probada a cargas parciales. Al igual que se iniciaba la prueba a carga total, es necesario esperar que el funcionamiento de la unidad sea estable. Desde este momento y se iniciará la toma de lecturas de la unidad funcionando en cada uno de los porcentajes de carga que se establezcan. Este funcionamiento a carga parcial se consigue gracias al control de capacidad continuo de las válvulas de distribución de los compresores. El número de puntos a carga parcial sobre los que se quiera realizar el test serán fijados con anterioridad. No se tomarán más de 2 puntos por sesión de prueba ya que las tomas de datos requieren un tiempo mínimo de funcionamiento y la duración de la sesión viene determinada. Las pruebas de funcionamiento a carga parcial siempre están unidas a las pruebas de funcionamiento a plena carga. En este caso en concreto, se realizarán tres puntos a carga parcial: 75, 50 y 25% de carga. Al igual que en el test al 100% se realizarán 6 tomas de datos cada 5 minutos y se completará la tabla para cada uno de los puntos.
- Instrumentación y tolerancias  
Se comprobarán, sobre el listado de instrumentación facilitado por el fabricante, todos los sensores de control de la unidad. Se deberá aportar previamente el certificado de calibración de todos ellos.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 96/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	



- Ensayos acústicos. Se comprobarán las emisiones de nivel de ruido.
- Test de protección y dispositivos de seguridad. Test del controlador y del arranque rápido  
Una vez realizadas todas las medidas necesarias para cumplimentar la toma de datos de la unidad y realizar los cálculos oportunos se realizará un chequeo de los dispositivos de seguridad de la unidad, tanto dispositivos mecánicos como electrónicos con el fin de garantizar su correcto funcionamiento.
  - Alarma de alta presión: Esta prueba se realizará por cada uno de los circuitos. Para simular una parada por alta presión los ventiladores del condensador se pararán y se permitirá el aumento de la presión de condensación. Cuando la unidad alcance el valor de presión tarado en el presostato de alta los compresores paran y se activará la alarma.
  - Alarma de baja presión: Al igual que la prueba de alarma de alta presión, esta prueba se realizará para cada uno de los circuitos. Para simular una parada por baja presión es necesario que las unidades dispongan de las válvulas de corte en aspiración que permitirá simular un descenso en la presión de baja durante el funcionamiento de la unidad y testear dicha alarma.
  - Parada de emergencia de la unidad: Durante el funcionamiento de la unidad se realizará una parada de emergencia y se comprobará el funcionamiento mecánico de la seguridad citada.
  - Test del controlador: Durante todas las pruebas el controlador y el display se revisarán cuidadosamente comprobando su completo funcionamiento, así como la programación específica del mismo. Se verificará que, ante un corte de suministro eléctrico, no se pierde la tensión en la tarjeta de control por la instalación del ultracapacitor
  - Test Arranque: Para poder chequear el funcionamiento real del Arranque Rápido, es decir alcanzar la carga total después de un fallo de corriente, será necesaria una carga real de frío en las unidades.
- Test de fuga de aire a través de la carcasa  
Una vez terminada la unidad en condiciones de salida de fábrica, es decir, terminado el ensamblaje de la unidad y la instalación de todos sus accesorios, se realizarán los ensayos de fuga de aire a través de la carcasa conforme a norma EN-1886 en vigor, aportando los reportes correspondientes.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 97/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Estas pruebas serán realizadas en presencia de Sandetel, de la DF y la planificación de todas las pruebas será acordada de acuerdo con la DF. Se podrán realizar mediante conexión remota/telemática o en presencia física corriendo el adjudicatario con los gastos de viaje, valorándose positivamente esta última opción al considerarse que aportan mayor valor de verificación y transparencia. El fabricante adjuntará, a los planos e información técnica, los protocolos de ensayo

### 7.8.3. ENSAYOS INDIVIDUALES PARA CADA EQUIPO EN SITIO

Estos ensayos serán realizados en presencia de la Sandetel, de la DF y del titular del presente lote. El adjudicatario redactará un informe con los resultados de los ensayos. Un representante de servicio de SAT del fabricante entrenado por la fábrica deberá supervisar el montaje en campo (cuando corresponda), la instalación final, la verificación y el start-up de cada equipo. Deberá elaborar un informe/registro escrito de la Instalación y contener el start-up firmado por el representante de servicio. Una vez instaladas las unidades, se realizarán ensayos in situ que deberán incluir, al menos, lo siguiente: Las pruebas y ensayos que de manera particular se detallan a continuación

- Verificación de la instalación
  - Control de ubicación y fijación de los equipos
- Ensayos en los RTs:
  - Control de buena ejecución del montaje
  - Verificación de la marcación de bornes y de polaridad
  - Verificación de las conexiones hidráulicas
  - Revisión de la funcionalidad del RTs
    - Operación de encendido y apagado
    - Información del controlador
    - Verificación de la red de comunicaciones entre los RTs
    - Alarmas y mensajes
  - Prueba del funcionamiento del RT
  - Prueba en carga cuando estén instalados y funcionando los calefactores de las Salas IT y MMR
  - Ensayo de funcionamiento y distribución de carga para el conjunto de RTs, mediante la desconexión de cada una de las unidades.
  - Ensayo de verificación de alarmas y controles de cada unidad.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 98/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

#### 7.8.4. ENSAYOS SOBRE LA TOTALIDAD DE LA INSTALACIÓN

Para la realización de los ensayos de funcionamiento en carga de los distintos sistemas o equipos (comisionado de niveles 4 y 5), el adjudicatario contará con los bancos de carga debidamente conexonados proporcionados por Sandetel a través de la empresa adjudicataria del pliego de construcción. Las conexiones y desconexiones de los mismos correrán a cargo de esta misma empresa.

Si por circunstancias derivadas de un mal funcionamiento parcial o total de los equipos o instalaciones fuera necesario pruebas adicionales una vez finalizadas las pruebas de nivel 5 o en el propio desarrollo de las pruebas de nivel 4 el alquiler de los bancos de carga, las prórrogas en los alquileres, los alimentadores, conexiones y desconexiones correrán a cargo del adjudicatario.

#### 7.8.5. INFORMES DE PRUEBAS Y ENSAYOS

El modelo de informe de ensayos será enviado para la aprobación por parte del adjudicatario del presente lote a la DF de la obra. Este debe incluir como mínimo:

- Los valores teóricos previstos con tolerancias.
- Los valores registrados, así como las condiciones de realización de los ensayos.
- Los procedimientos de control y de validación puestos en práctica los equipos dentro del plan de calidad según normas ISO.

Si los resultados de los ensayos son satisfactorios, el titular del presente lote procederá a la puesta en servicio de la instalación en presencia de la DF.

Si se detectan defectos de funcionamiento, el titular del presente lote deberá solucionarlos sin demora y a su costa hasta la obtención de un resultado aceptable para la dirección de obra.

Se deberán presentar los siguientes tipos de informes:

- Informes de las Pruebas Certificadas de Componentes y Accesorios
- Resumen del Certificado de Pruebas de Desempeño: Tiene que demostrar que está de acuerdo con el requisito especificado, con la finalidad de cumplir los criterios de desempeño crítico.
- Informes de Prueba de Fábrica: Para unidades que serán enviadas para este Proyecto, demostrando estar de acuerdo con los requisitos especificados.
- Certificado de correcta instalación según la legislación vigente
- Serán suministradas a la DF dos copias de todas las mediciones realizadas durante las pruebas

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 99/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

### 7.8.6. PRUEBAS FINALES

Una vez realizadas, con resultados satisfactorios para la DF, todas las pruebas antes mencionadas, se procederá a comprobar el funcionamiento de la instalación mediante las operaciones que indique la DF, para que, a su juicio, se pueda considerar la instalación en condiciones de perfecto funcionamiento. Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los puntos anteriores, con resultados satisfactorios para la DF, se procederá a la Recepción Provisional, debiendo además estar la instalación debidamente acabada de pintura, limpieza, remates, etc.

Al tiempo contractualmente determinado de haber realizado la Recepción Provisional, se repetirán las pruebas que considere oportunas la DF y si los resultados son satisfactorios, se procederá a la Recepción Definitiva. Tanto para las pruebas para la Recepción Provisional, como para la Recepción Definitiva, el Contratista deberá efectuar, a su cargo, todos los cambios, reparaciones o sustituciones para obtener las pruebas satisfactorias para la DF. En estas pruebas finales se incluirán las que se determinen en el Nivel 5 de Commissioning

### 7.9. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Como parte del trabajo de esta instalación se suministrarán tres copias en papel y una en CD, con toda la información en español un juego completo con la siguiente documentación de los equipos instalados:

- Memoria descriptiva de los trabajos realizados
- Documentación técnica de todos los equipos y componentes
- Configuración de los equipos, opcionales suministrados
- Cálculo justificativo de capacidades
- Planos as built de implantación en formato BIM, planos de conexiones eléctricos, esquemas mecánicos y eléctricos de mando, maniobra, protección y gestión, etc...incluyendo detalles de montaje y elementos singulares.
- Planos de dimensiones externas, plantas alzado y fijaciones. En formato BIM
- Todos los softwares, archivos de configuración y respaldos de los sistemas que pasan a ser parte de la Sandetel del mandante.
- Descripción detallada y diagrama unifilar del sistema de protección mando y maniobra y de los sistemas de alarma y control (planos de circuitos eléctricos).
- Manual de montaje y puesta en servicio para el equipo y cualquiera de los accesorios y opcionales suministrados.
- Manual de operación y mantenimiento para el equipo y cualquiera de los accesorios y opcionales suministrados.
- Memoria de funcionamiento del sistema.
- Hoja original de garantía.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 100/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

- Listado de puntos de control, parámetros impuestos y consignas de seguridad.
- Listado de repuestos críticos indicando criticidad, ubicación de los repuestos, precio estimativo y tiempo de entrega
- Informes de los distintos niveles de comisionado (1, 2, 3 y 4).

Y en general todo aquello que durante el transcurso del proyecto tanto la Dirección Facultativa (DF) como la Sandetel puedan considerar necesario.

En aquellos casos en que hayan sido preparados planos de montaje y aprobados, los planos “As built”, incluirán referencias a los planos de montaje respectivos.

Se incluirá la numeración necesaria para correlacionar todos los elementos consumidores de energía eléctrica (o las tomas con esta función), con los circuitos del panel o cuadro del que se alimentan.

Las colecciones de planos “as built” incluirán una actualización de todas las hojas de características de equipos.

Serán representados mensualmente durante el periodo de ejecución, para su aprobación por la DF, los planos de progreso de obra.

### 7.10. FORMACIÓN

Se aportará toda la documentación necesaria para el buen uso y mantenimiento del suministro, así como sus características técnicas, estando escrita dicha documentación en español.

La formación debe Proporcionar entrenamiento teórico y práctico con respecto a la operación de los equipos, cubriendo como mínimo los siguientes aspectos:

- Medidas de seguridad
- Características y construcción
- Procedimientos de inspección de rutina, prueba y mantenimiento
- Limpieza de rutina
- Características, operación y mantenimiento
- Revisión de operaciones de solución de problemas

Previo a la impartición de la formación el adjudicatario del presente lote deberá entregar a la Sandetel 2 copias del contenido de la formación en soporte digital (CD) y 2 copias del contenido de la formación en soporte papel para su revisión y aprobación.

Durante la impartición de la formación el adjudicatario del lote deberá realizar una filmación con grado profesional en formato editable y calidad HD. La Sandetel del documento completo editado, así como de las partes no editadas pasará a ser de Sandetel sin posibilidad de derechos de reproducción o divulgación total o parcial por parte de terceros.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 101/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

Posterior a la impartición de la formación el adjudicatario entregara a Sandetel 2 copia del contenido de la formación en soporte digital (CD), 5 copias del contenido de la formación en soporte papel y 2 copias del video editado en formato HD en soporte DVD.

## 8 INFORMACIÓN DE BASE

Sandetel facilitará a la empresa adjudicataria la información disponible relacionada con las tareas encomendadas objeto del presente contrato.

## 9 CONDICIONES GENERALES

## 10 ÁMBITO DE ACTUACIÓN

## 11 LOCALIZACIÓN

El equipamiento al que hace referencia el presente pliego será suministrado en del nuevo centro de proceso de datos de la JUNTA DE ANDALUCÍA a construir en la Calle Camino de los Descubrimientos, 9 en el Parque Científico y Tecnológico (PCT) de la Cartuja 41092 Sevilla (Sevilla).

## 12 ACEPTACIÓN DE LOS PLIEGOS

El mero hecho de presentar su oferta, conllevará la aceptación automática y sin condición ni objeción alguna del contenido íntegro del Pliego de Prescripciones Técnicas, así como del de Cláusulas Administrativas que lo acompaña.

## 13 PROPIEDAD DE LOS RESULTADOS DE LOS TRABAJOS

Todos los estudios y documentos, así como los productos y subproductos elaborados por el contratista como consecuencia de la ejecución del presente contrato serán propiedad de SANDETEL quien podrá reproducirlos, publicarlos y divulgarlos, total o parcialmente, sin que pueda oponerse a ello el adjudicatario autor material de los trabajos.

El adjudicatario renunciará expresamente a cualquier derecho que sobre los trabajos realizados como consecuencia de la ejecución del presente contrato pudiera corresponderle, y no podrá hacer ningún uso o divulgación de los estudios y documentos utilizados o elaborados en base a este pliego de condiciones, bien sea en forma total o parcial, directa o extractada, original o reproducida, sin autorización expresa de SANDETEL.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ	24/05/2024	PÁGINA 102/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ		
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>	

Específicamente todos los derechos de explotación y titularidad de las aplicaciones informáticas y programas de ordenador desarrollados al amparo de esta contratación, corresponden únicamente a SANDETEL.

La presente cláusula no será de aplicación a los productos y herramientas preexistentes empleados para la ejecución del contrato protegidos por derechos industriales o de propiedad intelectual.

#### 14 SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

La información a la que tenga acceso la empresa como consecuencia del contrato tendrá un carácter confidencial. No podrá transferir información alguna sobre los trabajos a terceras personas o entidades sin el consentimiento expreso y por escrito de SANDETEL.

La empresa adjudicataria, en cumplimiento de la “Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal”, únicamente tratará los datos de carácter personal a los que tenga acceso en el marco del presente contrato conforme a las instrucciones de SANDETEL, y no los aplicará o utilizará con un fin distinto al estipulado, ni los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas.

Además, deberá cumplir las medidas técnicas y organizativas estipuladas en el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. En el caso de que la empresa, o cualquiera de sus miembros, destine los datos a otra finalidad, los comunique o los utilice incumpliendo las estipulaciones del contrato, será responsable de las infracciones cometidas. Una vez finalizada la relación contractual, los datos de carácter personal tratados por la adjudicataria, así como el resultado del tratamiento obtenido, deberán ser destruidos o devueltos a SANDETEL en el momento en que ésta lo solicite.

#### 15 PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

En todo lo relativo a la implementación de la funcionalidad de gestión de usuarios y control de accesos del sistema de información a desarrollar, se tendrán en cuenta las estipulaciones que sobre seguridad hace la legislación vigente en materia de tratamiento de datos personales (Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos) así como de la legislación nacional vigente en materia de protección de datos, y el Real Decreto 3/2010 por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, modificado por el Real Decreto 951/2015, de 23 de octubre.

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 103/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		

En particular, se perseguirá:

- la correcta identificación de los usuarios (medida op.acc.1 del anexo II del ENS).
- la adecuada gestión de derechos de acceso (medida op.acc.4).
- la correcta selección e implantación de los mecanismos de autenticación (medida op.acc.5).

En virtud de lo establecido en el artículo 14.4 del Real Decreto 3/2010 por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad, modificado por el Real Decreto 951/2015, de 23 de octubre, de modificación del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica, para corregir, o exigir responsabilidades en su caso, cada usuario que acceda a la información del sistema debe estar identificado de forma única, de modo que se sepa, en todo momento, quién recibe derechos de acceso y de qué tipo son éstos.

El certificado electrónico podrá utilizarse como medio de autenticación de usuarios, si bien no de modo exclusivo, debiéndose disponer de un medio de autenticación alternativo a su utilización, de acuerdo a las consideraciones establecidas en el anexo II del ENS.

## 16 INTERLOCUTOR DE LA ADJUDICATARIA.

La empresa adjudicataria deberá especificar un interlocutor técnico único (“delegado” del contratista), que organizará la ejecución de los servicios profesionales de acuerdo con este pliego de condiciones técnicas, y pondrá en práctica las instrucciones del director de los Trabajos designado por SANDETEL.

## 17 GARANTÍA Y SOPORTE

Se establece un período de Garantía de 2 años a contar desde el fin de la instalación y firma del acta de entrega, en el que la empresa instaladora deberá resolver, sin cargo a SANDETEL, las averías motivadas por defectos en la instalación, así como las inconformidades detectadas por SANDETEL siguiendo los procedimientos de evaluación pertinentes.

Se establece un periodo máximo de 7 días para la resolución por parte del Adjudicatario de las instalaciones defectuosas que detecte SANDETEL, excepto si la deficiencia provoca una incidencia de servicio, donde deberá resolverse el defecto en 24 horas.

## 18 PLAZOS DE EJECUCIÓN

**La duración de los servicios del presente contrato será de 24 meses.**

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 104/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		



La prestación del servicio debe comenzar en un plazo no superior a 7 días a contar desde la fecha de comunicación de la adjudicación

## 19 ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD

Las proposiciones deberán garantizar el cumplimiento de los principios básicos y requisitos mínimos requeridos para una protección adecuada de la información que constituyen el Esquema Nacional de Seguridad (ENS), regulado por el Real Decreto 3/2010 de 8 de enero, modificado por el Real Decreto 951/2015, de 23 de octubre. En concreto, se deberá asegurar el acceso, integridad, disponibilidad, autenticidad, confidencialidad, trazabilidad y conservación de los datos, informaciones y servicios utilizados en medios electrónicos que son objeto de la presente contratación.

Para lograr esto se aplicarán las medidas de seguridad indicadas en el anexo II del ENS, en función de los tipos de activos presentes en el sistema de información y las dimensiones de información relevantes, considerando que el sistema de información recae en la categoría de seguridad MEDIA conforme a los criterios establecidos en el anexo I del ENS.b, Se atenderá también a la normativa interna de SANDETEL en materia de Seguridad TIC.

Además, se deberá atender a las mejores prácticas sobre seguridad recogidas en las series de documentos CCN-STIC (Centro Criptológico Nacional-Seguridad de las Tecnologías de Información y Comunicaciones), disponibles en la web del CERT del Centro Criptológico Nacional (<http://www.ccn-cert.cni.es/>), así como a las recomendaciones de Andalucía-CERT, como centro especializado en la materia en el ámbito andaluz.

## 20 VISITA AL LUGAR DE LA INSTALACIÓN

Los licitantes podrán concertar una visita a las instalaciones objeto de los servicios del presente pliego. Por motivos de agenda se realizará en una única jornada. Para confirmar el día y la hora se pueden dirigir a la cuenta de correo: [licitaciones.sandetel@juntadeandalucia.es](mailto:licitaciones.sandetel@juntadeandalucia.es)

FIRMADO POR	ALEJANDRO CUENCA RODRIGUEZ		24/05/2024	PÁGINA 105/105
	ANTONIO VIANA GONZALEZ			
VERIFICACIÓN	Pk2jm6GY4KEGRET92G477E288863RD	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma</a>		