

Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**Diseño de un centro de datos para una red de banda ancha de la
región Tacna/Moquegua**

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Telecomunicaciones.

Elaborado por

Enderson Gustavo Livia Mariano

 [0009-0004-9655-4012](https://orcid.org/0009-0004-9655-4012)

Asesor

MSc. Paul Fernando Troncoso Castro

 [0009-0003-9213-5913](https://orcid.org/0009-0003-9213-5913)

LIMA – PERÚ

2024

Citar/How to cite	Livia Mariano [1]
Referencia/Reference	[1] E. Livia Mariano, "Diseño de un centro de datos para una red de banda ancha de la región Tacna/Moquegua" [Trabajo de suficiencia profesional]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Livia, 2024)
Referencia/Reference	Livia, E. (2024). <i>Diseño de un centro de datos para una red de banda ancha de la región Tacna/Moquegua</i> . [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

*A mi familia, Edith y
Kael, quienes son la razón de
todo mi esfuerzo, a mis padres,
hermanos y hermanas por el
apoyo que siempre me dieron,
pero en especial, a mi mamá y
mi tía Angélica, que desde el
cielo guían mi camino, como lo
hicieron en vida.*

Agradecimientos

A mis maestros de la UNI, por los consejos y todo lo enseñado durante mi vida universitaria.

Resumen

Para la construcción de un centro de datos, el Perú se basa en la norma técnica peruana ISO/IEC 22237 según Resolución Directoral N°030-2019-INACAL/DN, cuyo objetivo es preservar la Seguridad de la Información que es el activo principal de toda organización.

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene por objetivo presentar el diseño de un centro de datos acorde a la normativa técnica peruana y especificación técnica peruana para la región Tacna/Moquegua, aprovechando la infraestructura existente denominada Centro de operaciones de Red.

Para lograr el objetivo del presente informe, también se presenta la optimización de la gestión del flujo de aire acondicionado del centro de datos, estandarización del cableado de cobre y óptico, la revisión del sistema de energía y proponer procedimiento durante la entrega al Programa Nacional de Telecomunicaciones (Pronatel).

Palabras claves: estandarización, seguridad, aire acondicionado y Normativa Técnica Peruana.

Abstract

For the construction of a data center, Peru is based on the Peruvian technical standard ISO/IEC 22237 according to Directorial Resolution No. 030-2019-INACAL/DN, whose objective is to preserve Information Security, which is the main asset of all organizations.

The purpose of this work is to present the design of a data center in accordance with Peruvian technical regulations and Peruvian technical selections for the Tacna/Moquegua region, taking advantage of the existing infrastructure called Network Operations Center.

To achieve the objective of this professional sufficiency report, the optimization of the air conditioning flow management of the data center, standardization of copper and optical cabling, review of the energy system and proposing procedure during delivery to the Program are also presented. National Telecommunications (Pronatel).

Keywords: standardization, security, air conditioning, and Peruvian Technical Regulations.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Introducción.....	xiv
Capítulo I. Definición del problema.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del problema de investigación.....	1
1.3 Objetivos del estudio	1
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Antecedentes investigativos	2
1.5 Alcance	3
1.6 Limitaciones	3
Capítulo II. Marco teórico	4
2.1 Instituto Nacional de Calidad (INACAL).....	4
2.1.1 Normas Técnicas Peruanas (NTP)	5
2.1.2 Norma técnica peruana ISO/IEC TS 22237:2019.....	5
2.1.3 Normas modificadas e indicadores de centro de datos.....	6
2.2 Proyecto instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Moquegua-Tacna.....	6
2.2.1 Descripción general red de transporte	7
2.2.2 Diseño de la red de transporte.....	8

2.2.3	Descripción general node Core/NOC de transporte.	10
2.3	Normativa ISO/IEC.....	21
2.4	Centro de datos.....	23
2.4.1	Componentes de un centro de datos.	23
2.4.2	Tipos de centro de datos.....	24
2.4.3	Clasificación de centro de datos.	24
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación		26
3.1	NOC (Centro de Operaciones de Red).	26
3.2	SOC (Centro de Operaciones de Seguridad).....	26
3.2.1	Diferencia entre SOC y NOC.....	26
3.3	Centro de datos:.....	27
3.4	Planteamiento de cambio de nombre de NOC (Transporte/Acceso) a centro de datos (Transporte/Acceso) del proyecto regional Tacna/Moquegua.....	29
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados.....		30
4.1	Construcción de edificio (ISO/IEC 22237-2)	30
4.1.1	Ubicación.	30
4.1.2	Construcción de edificios.....	33
4.1.3	Configuración del edificio.	34
4.1.4	Protección contra incendios.....	36
4.1.5	Configuración de la edificación.....	37
4.2	Distribución de energía (ISO/IEC 22237-3).....	37
4.3	Control ambiental (ISO/IEC 22237-4)	40

4.4 Infraestructura de cableado de telecomunicaciones (ISO/IEC 22237-5)	45
4.5 Sistemas de seguridad (ISO/IEC 22237-6)	51
Capitulo V. Evaluación de costos y operación	61
5.1 ISO/IEC 22237-2.	61
5.2 ISO/IEC 22237-3.	62
5.3 ISO/IEC 22237-4.	62
5.4 ISO/IEC 22237-5.	63
5.5 ISO/IEC 22237-6.	63
Conclusiones.....	65
Recomendaciones.....	66
Referencias bibliográficas	67
Anexos	71

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1	Detalle de despliegue y nodos de red de transporte Tacna/Moquegua.	7
Tabla 2	Tipo de infraestructura de sitios para los nodos y sus requerimientos mínimos de espacios (nodo core, nodo de agregación, nodo de distribución y nodo de conexión)	8
Tabla 3	Tipos de sitio y requerimiento de área mínima del NOC de transporte.....	11
Tabla 4	Soluciones en cuarto de administración centralizada - NOC de transporte	12
Tabla 5	Equipos y sistemas principales sala de equipos - NOC de transporte.....	12
Tabla 6	Equipos y sistemas principales sala de energía y sala de fuerza NOC de transporte	13
Tabla 7	Equipos y sistemas principales dentro del nodo core (Moquegua)	14
Tabla 8	Clases de disponibilidad e implementaciones de ejemplo	24
Tabla 9	Clases de protección.....	25
Tabla 10	Protección contra medios ambientales.....	25
Tabla 11	Riesgos ambientales región Tacna/Moquegua.....	31
Tabla 12	Adyacencias región Tacna/Moquegua	32
Tabla 13	Factores de infraestructura	32
Tabla 14	Medidas de protección.	33
Tabla 15	Configuración del sitio.	35
Tabla 16	Requisitos de medición por nivel de granularidad.	41
Tabla 17	Requisitos de medición por nivel de granularidad	42
Tabla 18	Clasificación ISO 14644-1:2015 por concentración de partículas en el aire	43
Tabla 19	Puntos de muestreo.	44
Tabla 20	Ejemplos de clases de protección para espacios de centro de datos.	52
Tabla 21	Clases de protección contra el acceso no autorizado.....	53
Tabla 22	Clases de protección contra el acceso no autorizado.....	56

Tabla 23 Elementos de los sistemas para la prevención del acceso no autorizado.	58
Tabla 24 Costos adicionales	62
Tabla 25 Costo adicional climatización	63
Tabla 26 Costo cableado estructurado	63
Tabla 27 Costo de cerco externo	64

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Proceso de normalización INACAL.....	5
Figura 2 Diagrama general de interconexiones de redes.....	9
Figura 3 Imagen del plano de arquitectura del NOC de red de transporte (Tacna)	11
Figura 4 Diagrama de planta de la sala de equipos (NOC de transporte Moquegua-Tacna).....	14
Figura 5 Imagen referencial del rack layout en gabinetes de la sala de equipos del NOC de transporte	15
Figura 6 Estándares en el centro de datos.....	21
Figura 7 Código, estándar y guía.....	22
Figura 8 Ecosistema TI.....	22
Figura 9 Estadística de dispositivos conectados 2015 al 2025.....	28
Figura 10 Tamaño anual de la esfera global de datos.....	29
Figura 11 Localización centro de datos transporte TA_T_001_TACNA.	30
Figura 12 Localización centro de datos acceso TA_A_001_TACNA.....	31
Figura 13 Clase de protección aplicada a los centros de datos.....	34
Figura 14 Catálogo de extintores ISO 14520-1	36
Figura 15 Clase 2 (resiliente de trayectoria única) para suministro de energía.	38
Figura 16 Clase 2 (resiliente de trayectoria única) para distribución de energía.....	38
Figura 17 Posibles puntos de medida.	39
Figura 18 Espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico.....	39
Figura 19 Climatización tipo InRow.....	44
Figura 20 Inyección de aire por descarga frontal.	45
Figura 21 Subsistemas de cableado de centro de datos acorde con la ISO/IEC 11801-5.....	46
Figura 22 Subsistema de cableado de oficina acorde a la ISO/IEC 11801-2	46
Figura 23 Redundancia ENI para clase 2.....	47

Figura 24 Administrar movimientos, incorporaciones y cambios.	48
Figura 25 Relación entre documentos.	50
Figura 26 Ejemplos de clases de protección aplicadas a las instalaciones del centro de datos sin barreras externas.....	53

Introducción

El presente trabajo tiene por objetivo diseñar un centro de datos para la región Tacna/Moquegua, cumpliendo con la normativa técnica peruana y sustentando las buenas prácticas de ejecución de un centro de datos, aprovechando la infraestructura denominada NOC.

La Norma Técnica Peruana ISO/IEC 22237 proporciona la herramienta necesaria para la ejecución de un centro de datos para el cumplimiento de una certificación internacional.

El presente trabajo de suficiencia profesional se divide en cinco capítulos, los cuales se desarrolla a continuación:

El capítulo I explica los aspectos generales de un centro de datos, problemática y objetivos. El capítulo II señala los conceptos teóricos, se dará énfasis a las normativas. El capítulo III explica la solución planteada, los equipos necesarios y estándares internacionales. El capítulo IV describe el diseño del proyecto de centro de datos. El capítulo V considera la evaluación de costos y operación. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones advertidas durante la elaboración de este trabajo.

Este trabajo de suficiencia profesional hace énfasis en la normativa técnica peruana y especificaciones técnicas peruanas para la construcción de un centro de datos; también incluye recomendaciones de buenas prácticas y lecciones aprendidas.

El presente trabajo de suficiencia profesional fue elaborado con información brindada por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) y el diario oficial El Peruano, de cuyos portales web se extrajeron los datos y normas utilizados como referencia. Finalmente, se utilizó información obtenida de web de distintos proveedores de equipos.

Capítulo I. Definición del problema

En este capítulo se explica el problema que motiva a desarrollar el tema y se precisan los objetivos del presente trabajo.

1.1 Antecedentes

El NOC de la red de acceso está localizada en la localidad de Zofra Tacna, Tacna. Dicho centro de operaciones de red cubre las zonas de la Región Tacna y la Región Moquegua.

1.2 Descripción del problema de investigación

En las propuestas presentadas y validadas por Pronatel, en el NOC se encuentran los equipos principales de Networking (Enrutador de core/borde y conmutador core), los servidores de gestión de red y servidores de OSS/BSS, así como los sistemas de alimentación y respaldo de energía, seguridad, climatización, videovigilancia y sistema de sensores de alarmas. En el NOC también se encuentra el punto de control centralizado del sistema de seguridad física y alarmas de los nodos que se denominan C.A.C. (Centro de administración centralizada). Así mismo, también, se considera la implementación de las siguientes áreas: sala de equipos, sala de energía, sala de fuerza, cuarto para el centro de administración centralizada (CAC), pasillo único para acceso a todas las salas y servicios higiénicos. Dicha implementación no está estandarizada a una única normativa.

Por ello se va a adecuar el diseño anterior con variedad de normativas a la actual vigente. Se va a aplicar las buenas prácticas y lecciones aprendidas durante la implementación y operación del centro de datos.

1.3 Objetivos del estudio

Los objetivos del proyecto consisten en:

1.3.1 Objetivo general

Diseñar la infraestructura para un centro de datos clase 2 aplicando la serie ISO/IEC 22237 (con sus respectivas secciones) en la red de banda ancha Tacna/Moquegua.

1.3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Diseñar la gestión de flujo de aire acondicionado clase 3 según la normativa ISO/IEC 22237 - parte 4: Control ambiental; sobre la ya existente implementada en el centro de operación y red (NOC).
- Estandarizar los sistemas de infraestructura (energía, seguridad física, construcción civil, cableado de telecomunicaciones y aire acondicionado) del centro de operaciones y red (NOC) a la serie ISO/IEC 22237.
- Documentar las lecciones aprendidas y buenas prácticas durante la implementación del centro de operaciones y red.

1.4 Antecedentes investigativos

Ante el avance tecnológico y consumo ascendente de Internet en el Perú y una red dorsal de fibra Óptica implementada y operativa, los centros de operaciones de red (NOC) de las redes de transporte y acceso se catalogan como centros de datos dentro de dicho proyecto regional de banda ancha Tacna/Moquegua.

El proyecto de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social para la región Tacna/Moquegua, de conformidad con la Resolución Ministerial N° 291-2018 MTC/01.03 emitida por el MTC y el contrato de concesión 021-2018/MTC-27 (El Peruano, 2022), está constituido por una variedad de normativas (cableado normativo TIA, energía normativa según el CNE, aire acondicionado Ashrae); con relación a la normativa de centro de datos, ésta se oficializó en el 2019, siendo validada para diseño e implementación la IEC/ISO 22237 (El Peruano, 2022). Por ello, este proyecto se va a ajustar y evaluar a la actual norma vigente, para clasificarlo acorde a la disponibilidad por sistemas y recomendar

cambios que no impacten sustancialmente en la inversión inicial y se pueda realizar parte de ella en el mantenimiento.

En tal sentido, se va a aplicar la normativa ISO/IEC TS 22237 para los proyectos regionales de banda ancha Tacna/Moquegua con tal de asegurar la confiabilidad y disponibilidad de dicha red.

Gracias a la estandarización, el tiempo de implementación del centro de dato se reduce, permite mayor flexibilidad y la capacidad de escalar horizontalmente el centro de dato en el menor tiempo posible. (Automática e Instrumentación, 2019, p. 11)

1.5 Alcance

El presente trabajo contiene el análisis y descripción de las fases de implementación de un centro de datos, de acuerdo con la norma adoptada por el Perú. Asimismo, establecer que ninguna clase es mejor que la otra, simplemente son categorías que se dan a cómo va a estar la instalación dependiendo de la necesidad y que tanto se pueda valorizar una pérdida o caída de la instalación.

Lograr el nivel de disponibilidad Clase 2 de la norma técnica peruana ISO/IEC 22237 en todos los sistemas de infraestructura del centro de datos.

1.6 Limitaciones

La Normativa peruana de implementación y diseño de un centro de datos (ISO/IEC TS 22237) no es obligatorio, sino una recomendación para dicha implementación. Asimismo, debido al costo de infraestructura del centro de operación de red (NOC) del proyecto de banda ancha de la región Tacna/Moquegua, se debe justificar el gasto adicional que implica optimizar la implementación actual y catalogarlo como centro de datos.

Capítulo II. Marco teórico

Cada centro de datos es un ambiente específico que salvaguarda los derechos de autoría y los equipos de gran importancia para la compañía. El centro de datos puede gestionar los acuerdos comerciales de las organizaciones empresariales, alojar una página web, supervisar la contabilidad, enrutar correos electrónicos, etc. Los centros de datos precisan suministrar infraestructura y recursos físicos ensamblables, expandibles y manejables para ajustarse prontamente a las demandas dinámicas del mercado. El acceso irrestricto a la información basada en internet demandada por la sociedad de la información ha llevado a un crecimiento exponencial, tanto del tráfico de internet como del volumen de datos almacenados/recuperados. (Comité Técnico de Normalización de Centro de Datos y Ambientes de TI, 2019)

2.1 Instituto Nacional de Calidad (INACAL)

Creada por la Ley N° 30224 en julio del año 2014.

Misión

“Desarrollar los servicios de la infraestructura de la calidad y promover su uso por las entidades públicas, privadas y la academia; de manera confiable, accesible y con competencia técnica” (INACAL, 2022, p. 4).

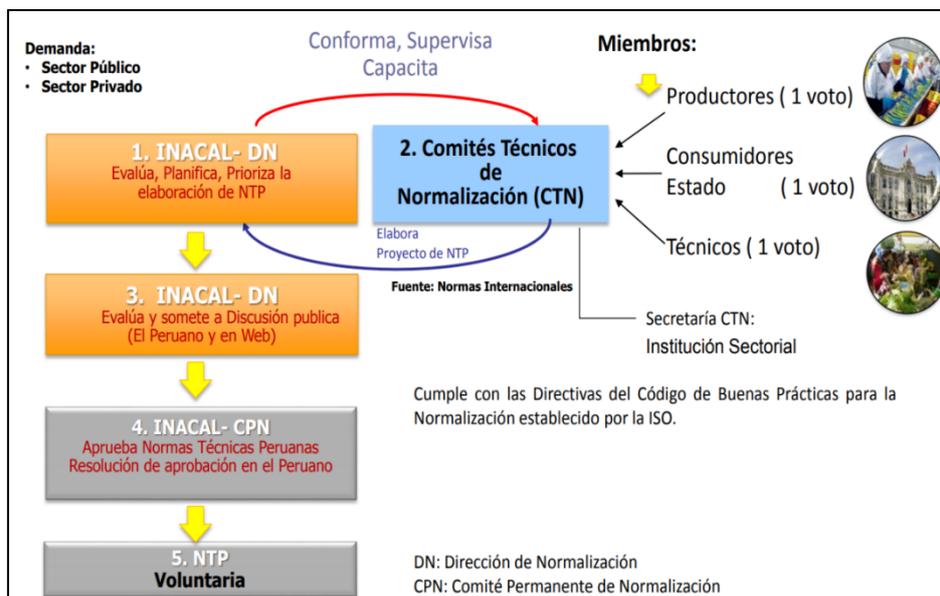
Visión

“Empresas produciendo y accediendo a mercados de manera sostenible, competitiva y con altos niveles de productividad” (INACAL, 2022, p. 5).

El INACAL está vinculado por el marco regulador y funcionará de conformidad con la política, los planes y los objetivos aprobados por el Consejo Nacional para la Calidad según figura 1. (INACAL, 2022, p. 8)

Figura 1

Proceso de normalización INACAL.



Nota: Fuente (INACAL, 2022).

2.1.1 Normas Técnicas Peruanas (NTP)

Son formatos que fijan las especificaciones o requerimientos de calidad para la normalización de los productos, procesos y servicios.

Estas son:

- Código Alimentario.
- ISO. Organización Internacional de Estandarización.
- IEC. Comisión Electrotécnica Internacional.

2.1.2 Norma técnica peruana ISO/IEC TS 22237:2019

El Sistema Nacional para la Calidad (SNC, 2019); a través del Instituto Nacional de Calidad (INACAL), ente rector de la normativa en Perú, aprobó la norma técnica peruana para la construcción de centros de datos, por medio de la Resolución Directoral N°030-2019-INACAL/DN, publicada en El Peruano el 7 de enero del 2020.

Los capítulos que integran la norma son:

ETP-ISO/IEC TS 22237-1

ETP-ISO/IEC TS 22237-2

ETP-ISO/IEC TS 22237-3

ETP-ISO/IEC TS 22237-4

ETP-ISO/IEC TS 22237-5

ETP-ISO/IEC TS 22237-6

ETP-ISO/IEC TS 22237-7

(Comité Técnico de Normalización de Centro de Datos y Ambientes de TI, 2019)

2.1.3 Normas modificadas e indicadores de centro de datos.

El diario El Peruano publicado el 15 de febrero de 2021 publicó la Resolución Directoral N° 003-2021-INACAL/DN, donde se aprobaron 8 normas de centros de datos y sus modificaciones. (El Peruano, 2022)

2.2 Proyecto instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de la región Moquegua-Tacna.

El objetivo principal del proyecto es brindar servicios de internet e intranet a sesenta y seis (66) localidades de la región Moquegua y cincuenta y dos (52) localidades de la región Tacna, mediante una red de transporte y una red de acceso a internet de banda ancha.

2.2.1 Descripción general red de transporte

La red de transporte de fibra óptica consta alrededor de 543 kilómetros de fibra óptica en la región Moquegua con 24 nodos en diferentes poblaciones y 1 centro de mantenimiento (ProInversión, 2018), entre ellas, la capital de región en donde estará ubicado 1 nodo de Core, 2 nodos de agregación en capitales de provincia, 17 nodos de distribución en capitales de distrito y 4 nodos de conexión en poblaciones de la región conforme a lo propuesto; 466 kilómetros de fibra óptica en la región Tacna, con 29 nodos en diferentes poblaciones y 1 centro de mantenimiento (CM), entre ellas, 1 nodo de core ubicado en la sala de equipos del NOC regional de transporte que estará ubicado en la capital de región (Tacna), 3 nodos de agregación en capitales de provincia, 24 nodos de distribución en capitales de distrito y 1 nodo de conexión en poblaciones de la región conforme a lo propuesto (ProInversión, 2018). Ver tabla 1.

Tabla 1

Detalle de despliegue y nodos de red de transporte Tacna/Moquegua.

		Moquegua	Tacna
Longitud de Tendido	Km Eléctrica	325	300
	Km Red Vial	218	166
	TOTAL	543 km	466 km
Nodos Red Transporte	Core (Conexión con la RDNFO)	1	1 (NOC)
	Agregación (Conexión con la RDNFO)	2	3
	Distribución	17	24
	Conexión	4	1
	Centro Mantenimiento	1	1
		Mariscal Nieto	Tacna
	TOTAL (Red Transporte / CM Mtto)	24 Nodos / 1 Centro de Mantenimiento	29 Nodos / 1 Centro de Mantenimiento

Nota: Fuente (ProInversión, 2018).

En la siguiente tabla 2 se resumen la cantidad de nodos de la red de transporte y su tipo de infraestructura que albergará dicho nodo, identificando las cantidades de áreas mínimas requeridas en el proyecto, se indica la clasificación de tipo de nodo de transporte

de acuerdo con su funcionalidad en la Red, siendo estos (Nodo de agregación, Nodo de distribución y Nodo de conexión), y se indica el tipo de Infraestructura de sitio.

Tabla 2

Tipo de infraestructura de sitios para los nodos y sus requerimientos mínimos de espacios (nodo core, nodo de agregación, nodo de distribución y nodo de conexión)

Tipo de Nodo	Cantidad Total por Tipo de Nodo	Tipo de Infraestructura del Sitio	Área mínima del terreno Anexo 8-A (*)	Área total propuesta a construir por nodo	Área para Sala de Equipos (medida interna)	Área Mínima Requerida para Sala de Fuerza (medida interna)	Baño (medida interna)	Biodigestor (medida interna)
Nodo de agregación	5	Nodo de agregación	30 m ²	5,25m x 8,6m = 45,15m ²	11,01m ²	12,33 m ²	No Aplica	No Aplica
Nodo de distribución	41	Nodo de distribución (sin biodigestor)	50 m ²	5,25m x 9,54m = 50,08m ²	14,03m ²	13,88m ²	2,02 m ²	No Aplica
		Nodo de distribución (con biodigestor)	50 m ²	5,25m x 12,54m = 65,83m ²	14,03m ²	13,88m ²	14,35m ²	14,85m ²
Nodo de conexión	5	Nodo de conexión (sin biodigestor)	30 m ²	5,25m x 8,6m = 45,15m ²	11,01m ²	12,45m ²	2,10m ²	No Aplica
		Nodo de conexión (con biodigestor)	30 m ²	5,25m x 11,6 m = 60,9m ²	11,01m ²	12,45m ²	2,10m ²	14,85m ²

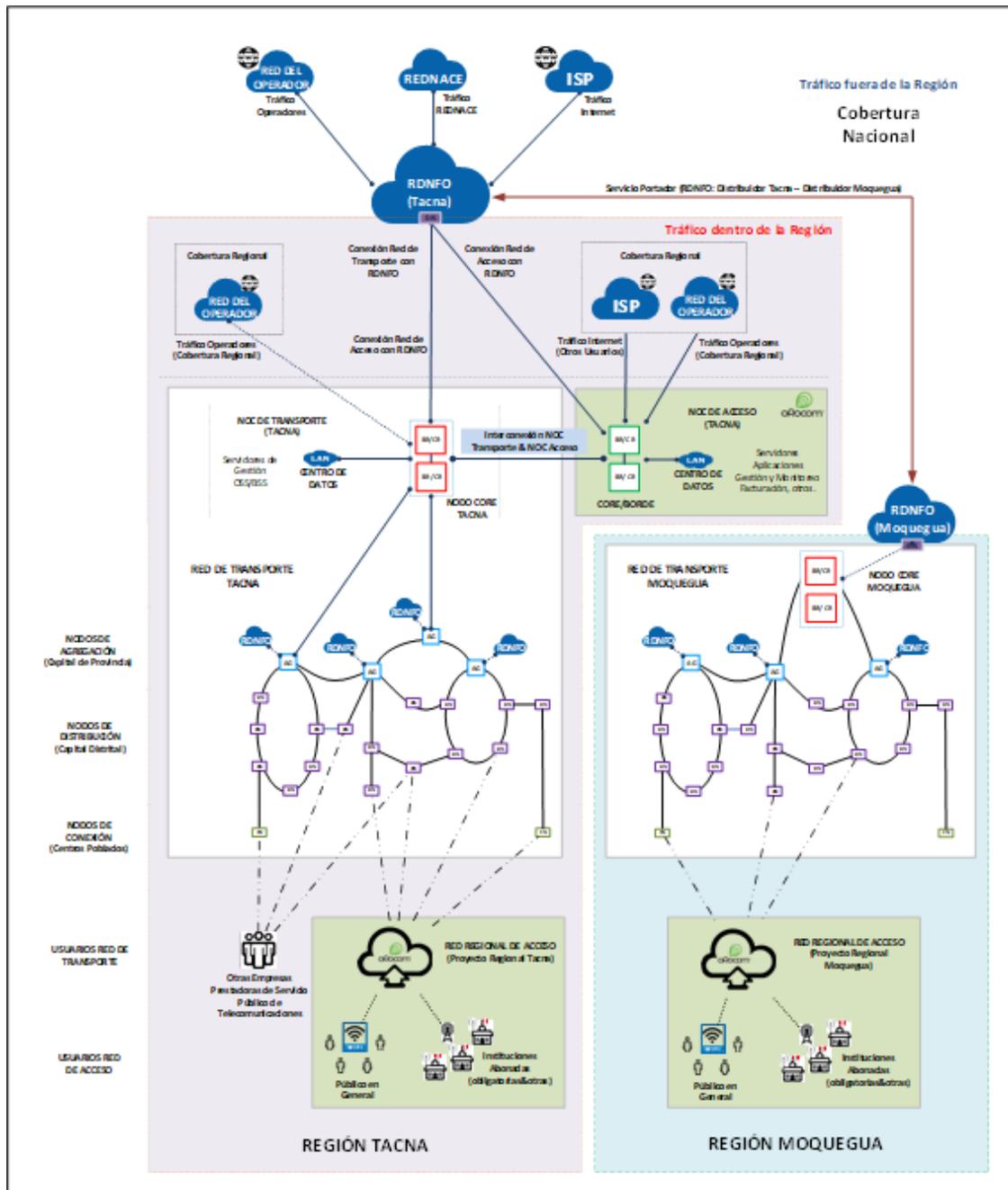
Nota: Fuente (ProInversión, 2018).

2.2.2 Diseño de la red de transporte.

En la figura 2 se visualiza el diagrama general de interconexiones de las redes que muestra el escenario donde van a convivir la red de transporte y las posibles redes a las que se conectará. El diagrama permite identificar (de abajo hacia arriba) quiénes serán los usuarios de la red de acceso; así mismo, muestra que la red de acceso será usuaria de la red de transporte (en las capitales de distrito o en algunas localidades), y muestra como posibles usuarios de la red de transporte a otras empresas operadoras de servicio público de telecomunicaciones dentro de la cobertura regional. Para este caso, la cobertura de la red de transporte de Moquegua-Tacna está delimitada a tener cobertura regional.

Figura 2

Diagrama general de interconexiones de redes.



Nota: Fuente (Osiptel, 2022).

El diseño de la red de transporte permitirá que sobre la red se pueda transportar el tráfico de la red de acceso que será implementada y operada por OROCOM; así mismo, poder compartir la infraestructura para ofrecer servicios portadores a otros concesionarios

de servicios públicos de telecomunicaciones, permitiéndoles poder extender su cobertura de servicio hacia las distintas locaciones en donde la red de transporte brindará su servicio.

2.2.3 Descripción general node Core/NOC de transporte.

El NOC de transporte está ubicado en la capital de región de Tacna, localidad de TACNA. En este nodo se encuentran los equipamientos principales de networking (enrutador de core/borde y conmutador de core), los servidores de gestión de red y servidores de OSS/BSS, así como los sistemas de alimentación y respaldo de energía, sistema de seguridad, sistema de climatización y sistemas de sensores de alarmas y videovigilancia.

El NOC de transporte concentra el sistema de gestión de red y sistemas de seguridad física que permite gestionar el equipamiento activo y de seguridad física de los nodos del proyecto descritos en la tabla 2.

En el NOC de transporte se encuentra también el punto de control centralizado del sistema de seguridad física y alarmas de los nodos que llamaremos Centro de Administración Centralizada, en adelante "C.A.C".

Así mismo, también se ha implementado las siguientes áreas:

- Sala de equipos.
- Sala de energía.
- Sala de fuerza.
- Cuarto para el centro de administración centralizada (C.A.C).
- Pasillo único para acceso a todas las salas.
- Servicios higiénicos.

El NOC de transporte tiene un área de construcción de 132m², superando los 90m² mínimos indicados en los requerimientos del proyecto, siendo OROCOM encargado de designar el emplazamiento, construcción y equipamiento del NOC y se impone a liquidar los costos asociados. Ver figura 3 y tabla 3.

Figura 3

Imagen del plano de arquitectura del NOC de red de transporte (Tacna)

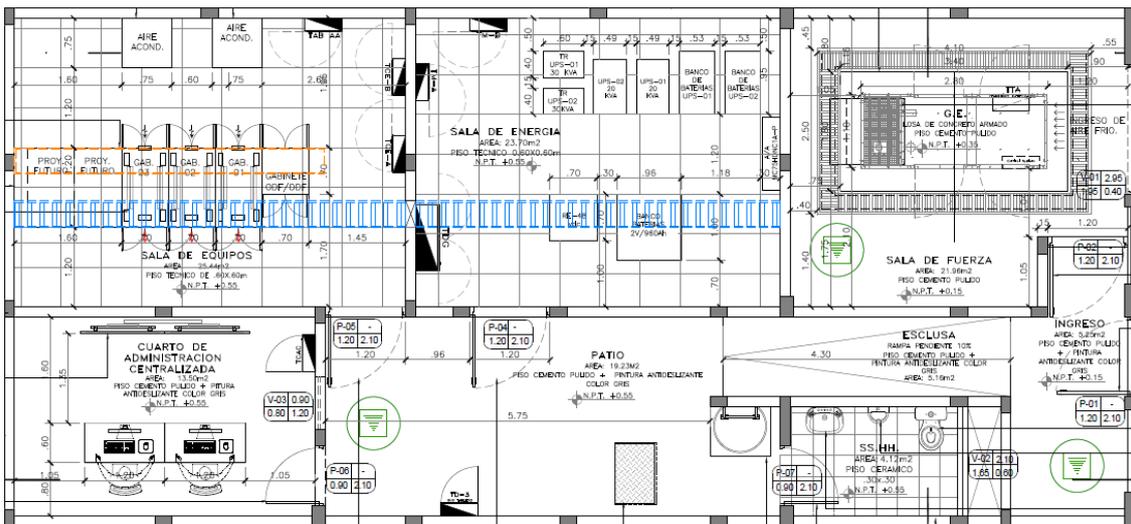


Tabla 3

Tipos de sitio y requerimiento de área mínima del NOC de transporte

Tipo de nodo	Cantidad por Tipo de Nodo	Tipo de Infraestructura del Sitio	Requerimiento Mínimo de áreas de Construida (*)	Área propuesta de Construcción	Área para Sala de Equipos (medida interna)	Área Mínima Requerida para Sala de Energía (medida interna)	Área Mínima Requerida para Sala de Fuerza (medida interna)	Baño (medida interna)

Nodo Core (Tacna)	1	NOC de Transporte	90 m2	7,8m x 16,95m = 132m2	25,4 4m2	23,70m2	27,19m ²	13,5m 2	2,52m ²
-------------------------	---	----------------------	-------	-----------------------------	-------------	---------	---------------------	------------	--------------------

En las siguientes tablas 4, tabla 5 y tabla 6 se encuentran a modo de resumen los principales elementos o soluciones que están presentes en cada área del NOC de transporte.

Tabla 4

Soluciones en cuarto de administración centralizada - NOC de transporte

SALA	SOLUCIÓN	EQUIPO	Cantidad de Equipos
Cuarto de administración centralizada	TvWALL	Sistema TvWALL (2x2 pantallas)	1
	Puestos de Trabajo	Puestos de trabajo para Operadores	2

Tabla 5

Equipos y sistemas principales sala de equipos - NOC de transporte

SALA	GABINETE/SOLUCIÓN	EQUIPO	Cantidad o Solución
Sala de equipos	Gabinete ODF/DDF	Bandejas de ODF	6
		Bandejas de DDF	6
	Gabinete 1 (equipos de comunicaciones)	DDFs	6
		Enrutador CORE/BORDE (7250 IXR-R6 NOKIA)	2
		Servidor NTP	2
	Gabinete 2 (equipo de comunicaciones)	Conmutador CORE (7750 SR-a8 NOKIA)	2
		Equipo Unidad de Supervisión de Campo (FSU)	2
		Equipo FIREWALL	2
		Equipo Syslog	1
		Switch para equipos Auxiliares	1
		Switch para comunicaciones	1
		Decodificador de Video	1
		Controlador TvWALL	1
	Gabinete 3 (servidores)	Patch panel	2
		Servidor Honeypots	1
		Servidor de Monitoreo	1
		Servidores de Comunicaciones (Para Gestión Networking, Monitoreo de Fibra Óptica y solución de OSS/BSS)	4
		Servidores de Aplicación, Base de Datos y Servidor de Video de la Solución de Seguridad, Videovigilancia y Alarmas.	3
	Sistema de climatización	Solución de Storage para Video y alarmas	5
		Sistema de Climatización (redundante) Tablero AC para Aire Acondicionado	1
Sistema de detección - supresión de incendios	Agente extintor, panel principal, equipos de notificación, detección y supresión.	1	

Tabla 6

Equipos y sistemas principales sala de energía y sala de fuerza NOC de transporte

SALA	GABINETE/SOLUCIÓN	EQUIPO	Cantidad de Equipos
Sala de energía	Gabinete (Rectificador)	Equipo Rectificador	1
	Rack para baterías rectificador	Bancos de Baterías para Rectificador	1
	Equipo UPS	Equipo UPS + Baterías	2
	NA	Transformador de Aislamiento	2
	Sistema de climatización	Sistema de Climatización	1
Sala de fuerza	Equipo	Grupo Electrónico	1

El nodo core de la red de transporte de Moquegua está ubicado en la capital de región del mismo nombre, este nodo está compuesto por el equipamiento de networking enrutador de core/borde, así como los sistemas de alimentación y respaldo de energía, sistema de seguridad, sistema de climatización y videovigilancia y sistemas de sensores de alarmas. El tipo de sitio para albergar el enrutador de core/borde solicitado se propone sea un tipo nodo de distribuidor cumpliendo con las áreas mínimas solicitadas indicadas para el tipo de nodo distribuidor.

Este nodo tiene la función de agregar el tráfico de los distintos nodos de transporte de la región de Moquegua y permitir enrutar el tráfico hacia el nodo core/borde de Tacna a ubicarse en el NOC de transporte de Tacna. Para la conectividad entre el nodo Core/Borde de Moquegua y el nodo Core/Borde de Tacna se solicitó un servicio portador a la RDNFO entre los nodos de distribución de la RDNFO de Moquegua y Tacna.

La cantidad de equipamiento y ubicación dentro del sitio se describe en la siguiente tabla 7.

Tabla 7

Equipos y sistemas principales dentro del nodo core (Moquegua)

SALA	GABINETE/SOLUCIÓN	EQUIPO	Cantidad de Equipos
Sala de equipos	Gabinete 1 (Equipos de comunicaciones)	DDFs	6
		Enrutador CORE/BORDE (7250 IXR-R6 NOKIA)	2
	Gabinete 2 (crecimiento)	Nota: Este gabinete quedará libre para futuros crecimientos	No Aplica
	Gabinete de ODF/DDF	Bandejas de ODF	6
		Bandejas de DDF	6
	Gabinete rectificador	Equipo Rectificador + Banco de Baterías	1
	Sistema de climatización	Sistema de Climatización	1
Sala de fuerza	Equipo	Grupo Electrónico	1
Patio	Tablero general	Tablero General AC	1

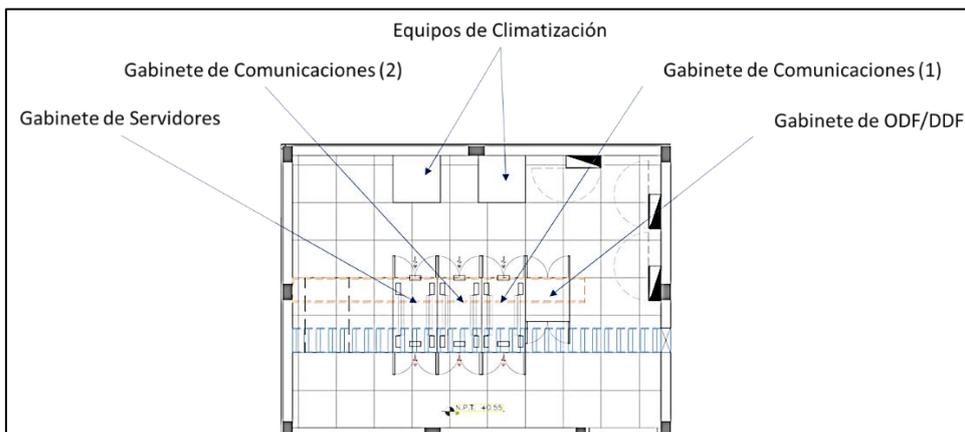
A continuación, se describe la memoria descriptiva del NOC Core:

A) Implementación de la sala de equipo:

En el NOC de red de transporte (Tacna) se ha considerado la implementación de los siguientes elementos descritos líneas abajo. Visualizar figura 4 y figura 5.

Figura 4

Diagrama de planta de la sala de equipos (NOC de transporte Moquegua-Tacna)



En el interior de gabinete ODF/DDF se ubican los siguientes elementos: Bandejas DDF en la parte superior, y las bandejas de ODF en la parte inferior.

Como estándar para todos los gabinetes que lleven bandejas DDF, estas se ubicaran en la parte superior de los gabinetes.

- Gabinete 1 (gabinete de comunicaciones)

El gabinete 1 se ubicó y fijó en el ambiente denominado sala de equipos de acuerdo con los planos de construcción. El mismo, para su fijación cuenta con accesorios antisísmicos los cuales se usarán siguiendo las recomendaciones técnicas del proveedor. Así también, el Gabinete 1 estará atado al sistema de puesta a tierra de la sala.

Las dimensiones del gabinete son 70cm de frente x 120cm de profundidad y 200cm de altura (42UR).

En el gabinete 1, se instaló la solución de bandejas DDF que se interconectan con las bandejas DDF del gabinete de ODF/DDF.

En este gabinete se instalaron los dos equipos enrutadores de Core/Borde modelo 7250 IXR-R6 de Nokia, este se fijó en el interior del gabinete considerando las 3 UR (unidades rack) que usa cada equipo. El equipo está conectado a la barra de tierra interna del gabinete que a su vez está conectada al sistema de puesta a tierra de sala de equipos. Así mismo, se utiliza llave termomagnética para su energización de acuerdo con las especificaciones técnicas del proveedor.

En el gabinete 1, se instaló la solución de Servidores de Sincronismo NTP (solución redundante).

- Gabinete 2 (gabinete de equipos de comunicaciones)

El gabinete 2 se ubicó y fijó en el ambiente denominado sala de equipos de acuerdo con los planos de construcción. El mismo, para su fijación cuenta con accesorios

antisísmicos los cuales se usarán siguiendo las recomendaciones técnicas del proveedor. Así también, el gabinete 2 estará conectado al sistema de puesta a tierra de la sala.

Las dimensiones del gabinete son 70cm de frente x 120cm de profundidad y 200cm de altura (42UR).

En el gabinete 2 se instaló los dos equipos conmutadores de CORE modelo 7750 SR-a8, estos se fijaron en el interior del gabinete considerando las 7 UR (unidades rack) de cada equipo. Los equipos están enlazado a la barra de tierra interna del gabinete y se utilizarán llaves termomagnéticas para su energización de acuerdo con las especificaciones técnicas del proveedor.

En el gabinete 2 se instaló la solución de firewall de la red (equipos redundantes), estos estarán fijados en el interior del gabinete considerando 1 UR (unidades rack) de cada equipo. Los equipos están conectado a la barra de tierra interna del gabinete, así mismos se energizarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del proveedor. (El equipo firewall realiza la función de seguridad lógica para los elementos de la red y permite establecer las conectividades tipo VPN para los accesos remotos a la gestión).

Adicionalmente en el gabinete 2, se instaló los equipos del sistema de control de seguridad y videovigilancia (El controlador FSU), también se instaló un decodificador de video y un equipo controlador del sistema de Videowall del C.A.C. también se instaló los equipos switch POE que permite la conectividad de los distintos elementos en la LAN del NOC.

- Gabinete 3 (servidores)

Las dimensiones del gabinete son 70cm de frente x 120cm de profundidad y 200cm de altura (42UR).

El gabinete 3 se ubicó y fijó a nivel de piso en el ambiente denominado sala de equipos de acuerdo con los planos de construcción. El mismo, para su fijación cuenta con

accesorios antisísmicos provistos por el proveedor siguiendo las recomendaciones técnicas. Así también, el gabinete 3 estará conectado al sistema de puesta a tierra de la sala.

En el interior de gabinete 3 están ubicadas los servidores que contienen los siguientes sistemas: Gestión de la Red (NMS) - Red IP, Seguridad y Alarmas, Sistema de Monitoreo de Fibra Óptica, cumple la función de monitorear los referentes de la fibra óptica y el Sistema OSS/BBS.

- Sistema de climatización

La climatización está compuesta por los equipos de Aire Acondicionado, estos se ubican y fijan de acuerdo con las recomendaciones técnicas del proveedor en el área definida en los planos de construcción. El mismo, está conectado al sistema de puesta a tierra de la sala y se energiza desde el tablero AC para aires acondicionados que se ubicará también en la sala. A su vez, se implementó los componentes necesarios para su operación en conjunto. El equipo de aire acondicionado es gestionado remotamente.

Tablero AC para el Aire Acondicionado, su ubicación y fijación a pared está definido en los planos de construcción, sus características serán de acuerdo con las especificaciones del proyecto. El tablero AC de los aires acondicionados está conectado al sistema de puesta a tierra de la sala. Dicho tablero energiza a los elementos del sistema de climatización en sala de equipos.

- Sistema de detección y supresión de incendios.

Implementado en la sala de equipos, el cual está conectado al tablero de alarmas ubicado en el C.A.C.

B) Grupo electrógeno, rectificador, banco de baterías y UPS:

La memoria descriptiva de los grupos electrógenos, los rectificadores, el sistema de banco de baterías y las UPS, se encuentran detallados dentro del documento del Anexo.

- Grupos electrógenos

La memoria descriptiva para la solución de grupos electrógenos para los nodos de la red de transporte y el NOC se encuentra detallado dentro del Anexo 1 – Grupos Electrógenos.

- Rectificadores y bancos de baterías

La memoria descriptiva para la solución de rectificadores y bancos de baterías para los nodos de la red de transporte y el NOC se encuentra detallado dentro del Anexo 1 – Sistema rectificador y banco de baterías.

- UPS

La memoria descriptiva para la solución UPSs para el NOC de Transporte se encuentra detallado dentro del Anexo 1 – Sistema UPS.

C) Sistema de seguridad física y sistema de alarmas NOC

Las fichas técnicas se encuentran detalladas dentro del Anexo 2.

En este anexo, se encuentran detalladas las memorias descriptivas de la solución, las memorias de cálculo para el dimensionamiento de los elementos que conforman la solución de seguridad en cumplimiento de los requisitos de las bases. Así mismo se detallan la ubicación y los detalles de los elementos en los distintos tipos de nodo.

D) Estándares utilizados para la implementación:

Para la implementación de la sala de equipos del NOC de transporte, se han tenido en cuenta las buenas prácticas de la industria, la competencia de los especialistas de Orocom en implementaciones de redes de telecomunicaciones y en proyectos similares, y las recomendaciones y normativas técnicas nacionales e internacionales.

Entre algunas normativas o estándares de la industria de telecomunicaciones que se tomaran en cuenta para la implementación de la sala de equipos se encuentran las siguientes, teniendo en cuenta la razonabilidad en la aplicabilidad de algunas normas con respecto al alcance del proyecto establecido en especificaciones técnicas.

- ANSI/TIA/EIA 568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements. (abril 2001)
- ANSI/TIA/EIA 568-B.3-1 Optical Fiber Cabling Components Standard - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 um Optical Fiber Cables (abril 2002)
- ANSI/TIA/EIA 568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. (octubre 1995)
- ANSI/EIA/TIA-569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - October, 1990. 5. ANSI/EIA/TIA-606: Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993.
- Building Industries Consulting Services
- International (BICSI) Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) – 1996
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises.
- National Fire Protection Agency (NFPA) – 70.
- National Electrical Code (NEC) –1993.
- Código Nacional de Electricidad Utilización 2006
- Norma DGE - Símbolos Gráficos en Electricidad 2002
- IEEE Standard 1100-1999, Recommended Practice for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment (IEEE Emerald Book).
- 14. IEEE Standard 142-2007, Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems (IEEE Green Book).

- NCH ELEC 4/2003 INSTALACIONES DE CONSUMO EN BAJA TENSION
- EEE C2-2017 - 2017 National Electrical Safety Code(R) (NESC(R))
- DESING MANUAL AND THE TELECOMMUNICATIO CABLING INSTALLATION MANUAL
- IEEE 1221-1993 - IEEE Guide for Fire Hazard Assessment of Electrical Insulating Materials in Electrical Power Systems
- IEEE 1100-2005 THE IEEE EMERALD BOOK, RECOMMENDED PRACTICE FOR POWERING AND GROUNDING ELECTRONIC EQUIPMENT
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises
- ISO 11801: Normativa de Cableado Estructurado
- ANSI/EIA/TIA 568-A y B ISO/IEC 11801 NMX-1-236-NYCE UL 444

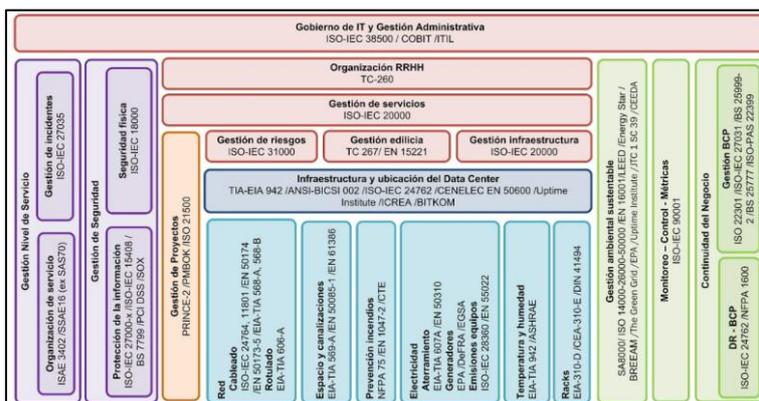
En el diseño de red, normativas y estándares, se encuentran los documentos que complementan el diseño de la red en cuanto que se mencionan que protocolos de comunicación, estándares y normativas nacionales e internacionales se consideran dentro del diseño de la red de transporte.

2.3 Normativa ISO/IEC

Las normas ISO E IEC cuentan con un ámbito internacional. Estas organizaciones están compuestas por miembros nacionales de todo el mundo. Ver figura 6.

Figura 6

Estándares en el centro de datos.

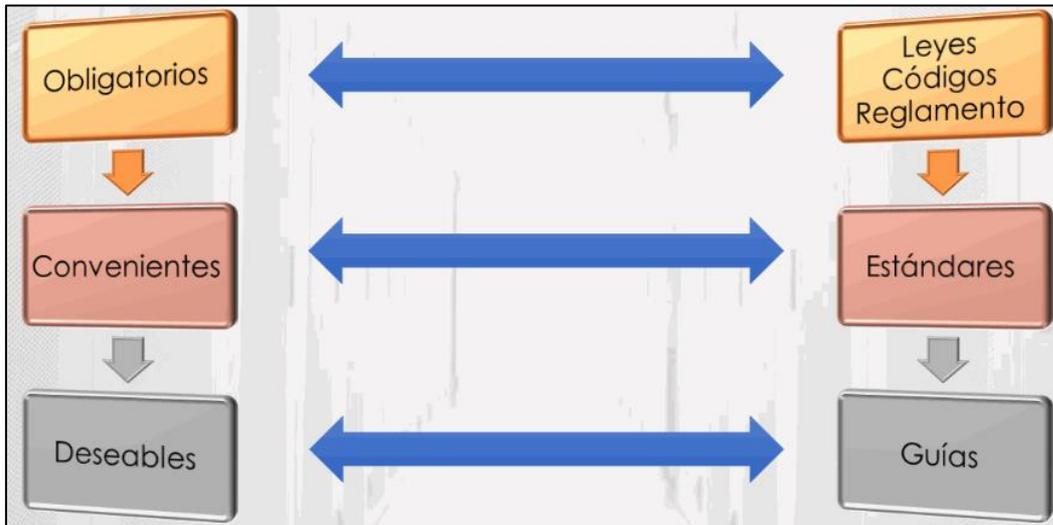


Nota: Fuente (Wordpress, 2022).

En la figura 7 se observa la diferencia de códigos, estándares y guías.

Figura 7

Código, estándar y guía.



Un ecosistema digital es un proceso o entorno caracterizado por una estrategia digital que mejora la creatividad de la campaña, genera tráfico, clientes potenciales, logra los objetivos del proyecto de marketing e impulsa las ventas. Ver figura 8.

Figura 8

Ecosistema TI.



La normativa ISO/IEC 22237 Tecnología de la Información. Instalación e infraestructura de centro de datos se clasifica en 4 clases:

Clase 1: Trayectoria única sin respaldo, ni redundancia.

Clase 2: Trayectoria única sin respaldo. Con redundancia de componentes.

Clase 3: Soluciones resilientes de trayectoria-múltiple y de reparación/operación concurrente.

Clase 4: Soluciones tolerantes a fallas.

2.4 Centro de datos

Una estructura o un grupo de estructuras destinadas al alojamiento, interconexión y operación centralizada de equipos de tecnología de la información y telecomunicaciones en red que proporcionen servicios de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos y todos los equipos e infraestructura para la distribución de energía y el control ambiental, así como los niveles requeridos de resiliencia y seguridad necesarios para garantizar la disponibilidad del servicio requerido. Definición según ISO/IEC 22237. (Comité Técnico de Normalización de Centro de Datos y Ambientes de TI, 2019)

2.4.1 Componentes de un centro de datos.

Los elementos de un centro de datos son:

- A) Servidores.
- B) Conectividad de Red.
- C) Energía.
- D) Climatización.
- E) Monitorización.
- F) Sistema de Seguridad. (Huarcaya Lima, 2022)

2.4.2 Tipos de centro de datos.

Se tiene cuatro (04) tipos principales:

- A) Centro de Datos Empresarial.
- B) Centro de Datos de servicios administrados/hosting.
- C) Centro de Datos de colocación/housing.
- D) Centro de Datos en la nube.

2.4.3 Clasificación de centro de datos.

De acuerdo con (ETP-ISO/IEC TS 22237, 2019) la clasificación de Centro de datos se divide en Clase de disponibilidad (Tabla 8), Clase de Seguridad Física (Tabla 9) y Clase de Habilitación de eficiencia energética (Tabla 10).

Tabla 8

Clases de disponibilidad e implementaciones de ejemplo

	Disponibilidad Clase 1	Disponibilidad Clase 2	Disponibilidad Clase 3	Disponibilidad Clase 4
Disponibilidad de conjunto general de instalaciones e infraestructuras	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Ejemplo de distribución de potencia.	Ruta única (sin redundancia de componentes)	Ruta única	Multi ruta	Multi ruta
Ejemplo de control ambiental.	Sin requisitos específicos	Sin requisitos específicos	Ruta única	Multi ruta
Ejemplo de cableado de telecomunicaciones (ver ISO/IEC TS 22237-5)	Ruta única usando conexiones directas	Ruta única con infraestructura fija	Ruta única con infraestructura fija	Ruta única con infraestructura fija

Nota: Fuente [ETP ISO/IEC TS 22237, 2019]

Tabla 9*Clases de protección*

Tipo de protección	Clase de protección 1	Clase de protección 2	Clase de protección 3	Clase de protección 4
Protección contra el acceso no autorizado	Área pública o semipública	Área pública o semipública	Área restringida.	Área restringida.

Nota: Fuente [ETP ISO/IEC TS 22237, 2019]

Tabla 10*Protección contra medios ambientales*

Tipo de protección	Clase de protección 1	Clase de protección 2	Clase de protección 3	Clase de protección 4
Protección contra fuego interno	No se aplica protección especial	La zona necesita protección contra incendios en esa zona o en una zona de Clase 1	La zona necesita protección contra en esa zona o en una zona de Clase 2	La zona necesita protección contra incendios en esa zona o en una zona de Clase 3
Protección contra otros eventos internos	No se aplica protección especial	Mitigación aplicada	Mitigación aplicada	Mitigación aplicada
Protección contra eventos ambientales externos	No se aplica protección especial	Mitigación aplicada	Mitigación aplicada	Mitigación aplicada

Nota: Fuente [ETP ISO/IEC TS 22237, 2019]

Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

Este capítulo tiene por objetivo determinar las necesidades para realizar el “Diseño de un centro de datos para una red de banda ancha para la región Tacna/Moquegua”.

En la red de transporte y red de acceso se define un centro de operaciones de red (NOC) como un centro de datos y el C.A.C como el NOC, a continuación, se detalla la definición y características de NOC y Centro de Datos.

3.1 NOC (Centro de Operaciones de Red).

Un NOC se puede construir internamente y ubicarse en las instalaciones (normalmente en un centro de datos), o las funciones se pueden subcontratar a una empresa externa que se especialice en monitorear y administrar redes e infraestructura. Independientemente del diseño, es responsabilidad del personal del NOC identificar los problemas y tomar decisiones rápidas para resolverlos.

3.2 SOC (Centro de Operaciones de Seguridad).

El objetivo principal del SOC es prevenir y responder a incidentes de seguridad cibernética.

Un SOC identifica las ciber amenazas mediante un monitoreo proactivo.

3.2.1 Diferencia entre SOC y NOC.

Los SOC y NOC son responsables de la identificación, investigación, priorización, escalamiento y resolución de problemas, pero los tipos de problemas y su impacto varían ampliamente.

SOC su función principal es proteger los derechos de propiedad intelectual y los datos sensibles de los clientes, es decir, con enfoque en la seguridad.

Los analistas de NOC deben tener experiencia en ingeniería de redes, aplicaciones y sistemas, mientras que los analistas de SOC necesitan experiencia en ingeniería de seguridad.

3.3 Centro de datos:

En los últimos años, el mercado de los centros de datos se ha visto sumido en una auténtica revolución. La introducción de nuevas tecnologías, la generación de cantidades masivas de datos y el número de dispositivos conectados hacen que la industria se reinvente año tras año para satisfacer las demandas cada vez mayores de procesamiento y almacenamiento de datos. La industria continúa creciendo e innovando año tras año.

Además de las nuevas tecnologías resultantes de la progresión natural y la investigación y el desarrollo, existen cuatro tendencias que impulsan el desarrollo de la industria. Ver figura 9.

Figura 9

Estadística de dispositivos conectados 2015 al 2025.

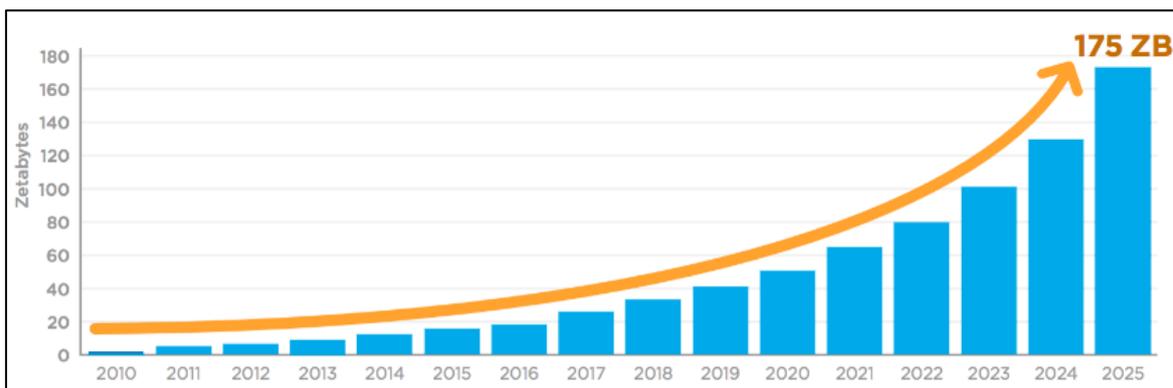


Nota: Fuente (Pacio, 2022)

Finalmente, la gestión del ciclo de vida del centro de datos es un problema potencial, ya que las crecientes demandas de procesamiento y almacenamiento de datos ejercen presión sobre los sistemas heredados que necesitan urgentemente modernización y actualización, impulsando así la renovación y adquisición de infraestructura y nuevos sistemas. Ver figura 10.

Figura 10

Tamaño anual de la esfera global de datos.



Nota: Fuente (Pacio, 2022)

3.4 Planteamiento de cambio de nombre de NOC (Transporte/Acceso) a centro de datos (Transporte/Acceso) del proyecto regional Tacna/Moquegua.

En aras de dar mayor valor a los datos de las redes de transporte y de acceso de la región Tacna/Moquegua se propone cambiar el nombre de la infraestructura denominada NOC a centro de datos. Dicho cambio impactará en lo siguiente:

- Las instalaciones cumplirán estándares internacionales para garantizar el correcto funcionamiento de sus sistemas. Para recibir el certificado debe cumplirse con la norma peruana de centros de datos ISO/IEC 22237.
- Introducir el centro de datos como estrategia digital fortalecerá las diferentes áreas del proyecto.

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados

En este capítulo nos centraremos una vez considerado el NOC como un centro de datos en revisar la implementación para ajustarlos a la normativa peruana de centro de datos ISO/IEC 22237.

4.1 Construcción de edificio (ISO/IEC 22237-2)

Se clasifica en base a la disponibilidad lo cual tiene los requisitos y recomendaciones siguientes:

4.1.1 Ubicación.

Según la norma ISO/IEC 22237-2 la ubicación se evaluará según los siguientes criterios:

- 1) Ubicación Geográfica (ver figura 11):

Figura 11

Localización centro de datos transporte TA_T_001_TACNA.



La zona donde se encuentra actualmente el NOC de transporte (propuesta a denominarse centro de datos) es una zona residencial.

Figura 12

Localización centro de datos acceso TA_A_001_TACNA.



La zona donde se encuentra actualmente el NOC de acceso (propuesta a denominarse centro de datos) es una zona empresarial. Ver figura 12.

2) Medio ambiente natural (ver tabla 11):

Tabla 11

Riesgos ambientales región Tacna/Moquegua

Riesgo Ambiental	Influencia ambiental negativa	Medida de Protección
Inundaciones	Ninguna	Ninguna
Zonas con actividad sísmica	Si	Construcción antisísmica
Velocidad del viento	Velocidad promedio	Ninguna
Contaminación del Aire	Ninguna	Ninguna
Cercanía a la costa o literal	28Km	Ninguna
Nivel del mar	350 m.s.n.m.	material metálico galvanizado
Llanura inundable	No	Ninguna

3) Adyacencias (ver tabla 12):

Tabla 12

Adyacencias región Tacna/Moquegua

Riesgos	Medida de protección
Instalaciones de materiales riesgosos	Ninguna
Vía de transporte	pista asfaltada
Fuente de vibración	Cementera Yura (Acceso)
Interferencia electromagnética	Ninguna
Lugar de interés público	ZofraTacna (acceso)
Instalaciones altas e inestables	Ninguna
Otras instalaciones (Inquilinos)	Ninguna

Es importante garantizar que se proporcione suficiente espacio alrededor del área o del edificio para permitir la creación de zonas de amortiguación y un perímetro de seguridad.

4) Factores de infraestructura (ver tabla 13):

Tabla 13

Factores de infraestructura

Factores Infraestructurales	Agua		Electricidad	
	Transporte	Acceso	Transporte	Acceso
Accesibilidad	Si	No	Si	Si
Redundancia	No	No	No	No
Disponibilidad	Si	No	Si	Si
Capacidad	Si	No	Si	Si

En el caso del centro de datos de acceso se tiene un proyecto de conexión a la red de agua y desagüe de 500m de distancia; provisionalmente se está llenando los tanques de agua con cisternas y se tiene baños portátiles.

5) Factores presupuestarios como los costos del sitio y el costo de llevar los servicios públicos al sitio:

Al tener un solo proveedor de electricidad y agua potable la opción es aceptar el presupuesto local con características corporativas.

6) Cuestiones de regulación local:

Al ser un proyecto de carácter social; las municipalidades, regional y las entidades proveedoras de servicio público darían factibilidad en la implementación de los permisos.

4.1.2 Construcción de edificios.

Los centros de datos suelen requerir un nivel de protección física más alta que el especificado por las regulaciones locales de construcción. Ver tabla 14.

Tabla 14

Medidas de protección.

Construcción del edificio	Medidas de protección
Estructura de la edificación	El diseño no debe comprometer la clase de disponibilidad, la estructura de soporte (soporta el punto anticipado y la carga distribuida); deben tener la impermeabilidad de agua requerido, la cantidad de espacio aislante debe considerar las condiciones ambientales y la emisión de calor del equipamiento técnico.
Cimientos	Considera el sistema de toma a tierra y puesta a masa, también se considera la expansión vertical y lateral.
Paredes Exteriores	Cumple con los límites de clase de protección
Paredes Interiores	El espacio entre paredes y abertura de puerta deben ser de ancho y altura suficiente para permitir el transporte de las piezas de equipos grandes. Ofrece la seguridad física suficiente contra incendios y eventos ambientales internos.
Techos	El techo es capaz de soportar cualquier carga adicional se ha proyectado equipos de climatización en la azotea, tanque de agua, protege de las condiciones climáticas externas, las aberturas o acceso al techo debe estar protegida contra acceso no autorizado.
Drenaje de agua de lluvia	El diseño facilita la inspección, limpieza y reparación del drenaje de agua de lluvia.
Pisos y techos	Pisos para la ocupación humana debe seleccionarse para minimizar el ruido. Los pisos de almacenamiento, corredores son de menor conductividad. Los suelos elevados deben cumplir la EN 12825 grado 5, al tener el piso 500mm de altura debe considerarse piso de rejilla de acero independiente.

	<p>Puerta de sala de tecnología de información, sala de cómputo, sala de comunicación y sala técnica deben tener como mínimo 2h de resistencia al fuego; las demás puertas mínimo 1 h de resistencia al fuego. Las puertas de rutas de acceso deben proporcionar un espacio libre mínimo de 2.4m.</p>
Pasadizos y puertas	

Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019).

4.1.3 Configuración del edificio.

Ver figura 13 y tabla 15.

Figura 13

Clase de protección aplicada a los centros de datos

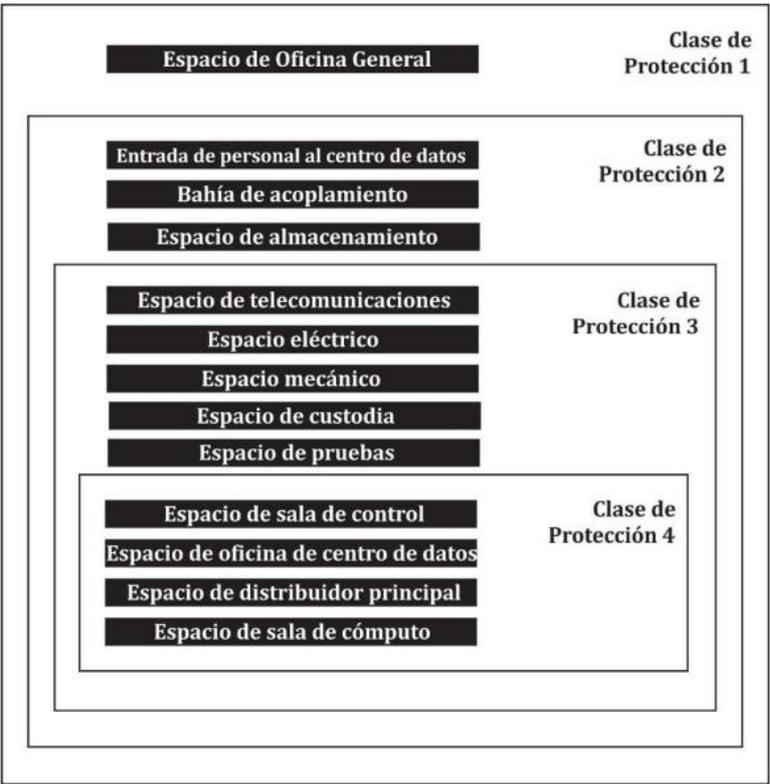


Tabla 15*Configuración del sitio.*

Configuración del sitio	Medidas a optar
Selección del servicio	El estudio geotécnico (cavidades enterradas de servicios públicos y privados, resistividad del suelo, condiciones de agua subterránea, presencia de contaminación, configuración de cimientos e infraestructura de drenaje) está bien documentado y considera la posible expansión futura. Se debe considerar el impacto ambiental de las emisiones de hidrocarburos y generación de sonido por el funcionamiento del generador.
Evaluación de locales existentes	Se ha realizado un análisis de riesgo que refleja las necesidades específicas del centro de datos.
Servicios públicos	Los servicios públicos externos cumplen según la disponibilidad prevista del centro de datos.
Rutas de acceso	El diseño y la construcción de rutas de acceso deben tener en cuenta las cargas y dimensiones esperadas de los vehículos. Una ruta de acceso secundaria no se ha tomado en cuenta.
Entregas	La zona de carga está diseñada para dar cabida a los elementos más grandes que se espera sean entregados o retirados del centro de datos.
Estacionamiento	Debe cumplir según la ISO/IEC TS 22237-6
Instalaciones exteriores	Se ha protegido las instalaciones adyacentes a las rutas de acceso con grava, se deberá cumplir la ISO/IEC TS 22237-6
Cableado de Telecomunicaciones	Debe cumplir la EN 50174-3 para las instalaciones de cableado de tecnología de la información fuera de edificios.
Perímetro	Esto se evalúa según el análisis de riesgo en la ISO/IEC TS 22237-6

4.1.4 Protección contra incendios.

Para reducir el riesgo de incendio dentro de un compartimento, se aplican sistemas de contención, detección y supresión. Para el sistema de extinción con gases inertes se recurrirá a la ISO 14520-1, cuando se aplique la inundación total de un compartimento contra incendios se debe verificar la hermeticidad de acuerdo con el valor N-50 especificado. El sistema de supresión con gases se encuentra instalado en la sala de cómputo.

Figura 14

Catálogo de extintores ISO 14520-1

Extinguishant	Chemical	Formula	CAS No.	International Standard
CF ₃ I	Trifluoroiodomethane	CF ₃ I	2314-97-8	ISO 14520-2
FK-5-1-12	Dodecafluoro-2-methylpentan-3-one	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂	756-13-8	ISO 14520-5
HCFC Blend A				
HCFC-123	Dichlorotrifluoroethane	CHCl ₂ CF ₃	306-83-2	
HCFC-22	Chlorodifluoromethane	CHClF ₂	75-45-6	ISO 14520-6
HCFC-124	Chlorotetrafluoroethane	CFCIFCF ₃	2837-89-0	
	Isopropenyl-1-methylcyclohexene	C ₁₀ H ₁₆	5989-27-5	
HFC 125	Pentafluoroethane	CHF ₂ CF ₃	354-33-6	ISO 14520-8
HFC 227ea	Heptafluoropropane	CF ₃ CHFCF ₃	2252-84-8	ISO 14520-9
HFC 23	Trifluoromethane	CHF ₃	75-46-7	ISO 14520-10
HFC 236fa	Hexafluoropropane	CF ₃ CH ₂ CF ₃	27070-61-7	ISO 14520-11
IG-01	Argon	Ar	74040-37-1	ISO 14520-12
IG-100	Nitrogen	N ₂	7727-37-9	ISO 14520-13
	Nitrogen (50 %)	N ₂	7727-37-9	
IG-55	Argon (50 %)	Ar	74040-37-1	ISO 14520-14
	Nitrogen (52 %)	N ₂		
IG-541	Argon (40 %)	Ar	74040-37-1	ISO 14520-15
	Carbon dioxide (8 %)	CO ₂	124-38-9	

Nota: Fuente (International Organization for Standardization, 2006).

Según la figura 14 se recomienda el uso de FK-5-1-12 o NOVEC 1230 por su capacidad de no dañar a las personas o materiales como ordenadores, equipos electrónicos ni documentos.

Para los extintores portátiles (PQS) en el centro de datos se ha utilizado la norma NTP 350.043-1 (Comité técnico de Normalización de seguridad contra incendios, 2011).

4.1.5 Configuración de la edificación.

Durante el inicio del proyecto, los requisitos se establecerán teniendo en cuenta, como mínimo, lo siguiente:

- Nivel de seguridad.
- Requisitos de capacidad.
- Diseños espaciales.
- Requisitos técnicos y funcionales específicos del proyecto.

Como núcleo del centro de datos, los espacios de la sala de cómputo proporcionan un entorno físico y funcional apropiado para los equipos informáticos y de telecomunicaciones sensibles en términos de tamaño, forma, altura, carga del piso y capacidad de carga suspendida del techo, equipamiento interior, es decir, enclavamiento de una sola persona, piso de acceso elevado, racks y gabinetes, etc. Se estima por lo menos un 20% por encima del crecimiento en tendencia.

Al determinar el espacio para los espacios de telecomunicaciones, se debería considerar la red troncal entrante de fibra y cobre y la electrónica asociada, los interruptores de telecomunicaciones, los componentes electrónicos de telecomunicaciones y los paneles de terminación y paneles de fibra y cobre para su distribución a los paneles parche (patch) y bastidores (racks) dentro de la sala de cómputo.

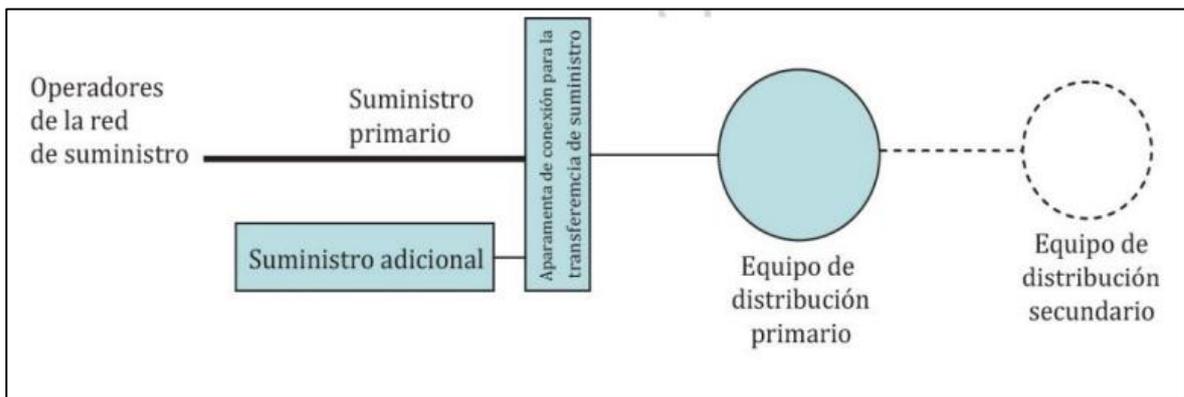
4.2 Distribución de energía (ISO/IEC 22237-3)

La ISO/IEC 22237-3 se refiere al suministro de energía a los centros de datos y su respectiva distribución dentro de los centros de datos acorde a su disponibilidad, seguridad física y habilitación de eficiencia energética.

Conforme a la normativa ISO/IEC 22237 el centro de datos de acceso Tacna/Moquegua y el centro de datos de transporte Tacna/Moquegua cumplen con la Clase 2. Ver figura 15, figura 16 y figura 17.

Figura 15

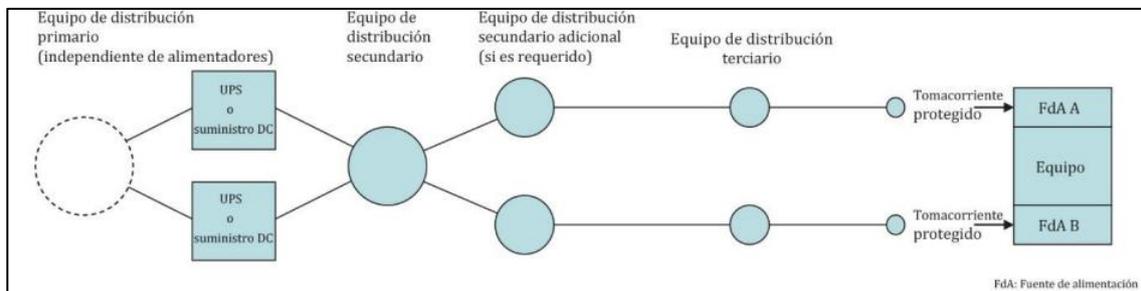
Clase 2 (resiliente de trayectoria única) para suministro de energía.



Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019)

Figura 16

Clase 2 (resiliente de trayectoria única) para distribución de energía.

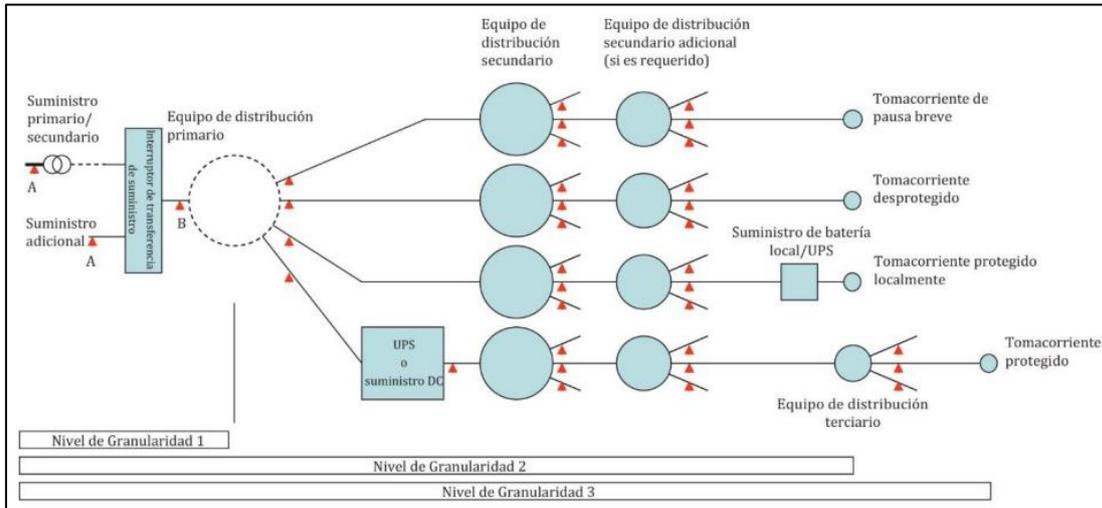


Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019)

Con el objetivo de dar soporte a los objetivos de habilitación de eficiencia energética de la ISO/IEC 22237-1 se tiene el siguiente nivel de granularidad (ubicación de medición) (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019).

Figura 17

Posibles puntos de medida.



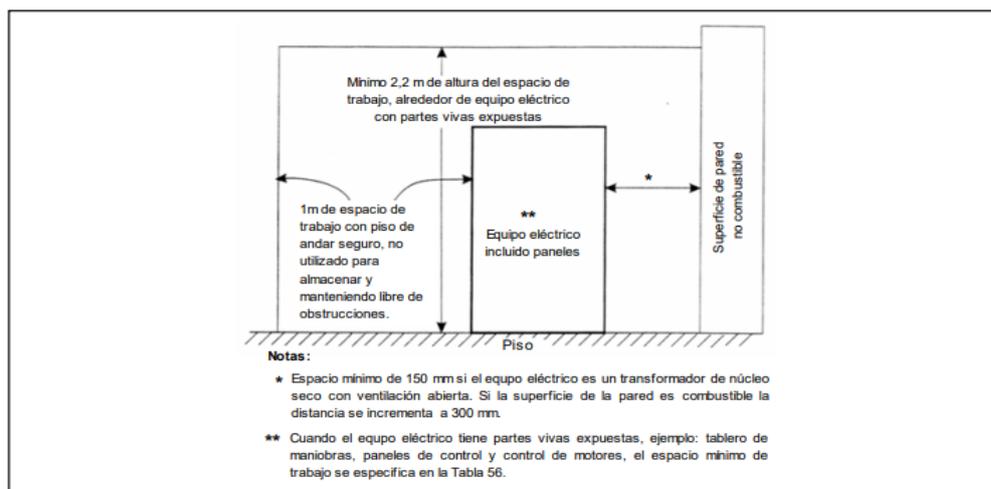
Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019)

En cuanto al sistema de energía del centro de datos se ha implementado según el código nacional eléctrico.

Según la CNE 020-308(1) se debe proveer y mantener como mínimo 1m de espacio de trabajo alrededor de equipos eléctricos con cubiertas metálicas, con excepción de la parte trasera según Figura 18.

Figura 18

Espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico.



Nota: Fuente (Dirección general de electricidad, 2008)

En la CNE 030-36(1) se especifica el color de los conductores con aislamiento para tierra o enlaces equipotenciales y el CNE 030-36(3) para los conductores con aislamiento de un circuito (Dirección general de electricidad, 2008).

4.3 Control ambiental (ISO/IEC 22237-4)

La ISO/IEC 22237- 4 Control ambiental considerada una de las partes más importantes de la infraestructura del centro de datos. Las variaciones excesivas de temperatura o humedad relativa pueden afectar directamente la capacidad funcional del centro de datos y sus infraestructuras.

Los elementos primarios se relacionan con la generación mecánica de fluidos de temperatura controlada. Los elementos secundarios se relacionan con la distribución de fluidos generados por los elementos primarios.

El enfoque adoptado para el diseño del sistema de control ambiental debe tener en mención la tecnología disponible, seguridad física y disponibilidad del centro de datos.

Para que un centro de datos cumpla con la ISO/IEC 22237-4 debe dar conformidad con lo siguiente:

- Control ambiental dentro de los centros de datos:

Hay espacios definidos en el centro de datos donde se puede dar tolerancias de temperatura y humedad. Por ejemplo: instalaciones de entrada de edificación, zona de descarga/carga, espacio mecánico (en caso hubiera equipos eléctricos), espacio del generador incluyendo almacenamiento de combustible, espacio de almacenamiento y custodia.

Los espacios donde aplica confort son los siguientes: espacio sala de control, espacio de oficina y entrada de personal.

- Disponibilidad:

Según la disponibilidad la ISO/IEC 22237-4 establece que el único ambiente que está sujeto a una clasificación para el diseño del sistema de control ambiental es el espacio de sala de cómputo. Se ubicará en la clase 3: Ruta única (resistencia proporcionada por redundancia de componentes).

La sala eléctrica requiere aire acondicionado de precisión (actualmente con aire confort) ya que se encuentra UPSs, bancos de baterías y Gabinete rectificador. Espacio de Clase 3.

- Seguridad física:

Todos los controles y equipos que comprenden el sistema de control ambiental deben ser en áreas de Clase de Protección 3 o superior, según lo especificado en la ISO/IEC TS 22237-6.

- Habilitación de eficiencia de energía:

Para obtener una buena eficiencia energética se debe tener una buena gestión del flujo del aire acondicionado, para dicho propósito la ISO/IEC 22237-4 nos proporciona alternativas para ubicar los sensores de temperatura y humedad de tal manera de llevar un monitoreo total de temperatura y humedad en el centro de datos. En la tabla 16 se muestra un resumen.

Tabla 16

Requisitos de medición por nivel de granularidad.

Requisito	Nivel de Granularidad		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Temperatura de aire de suministro	Sensor único en proximidad al equipo de TI. Un sensor por pasillo frío.	Dos sensores en proximidad al equipo de TI. Un sensor cada 5 gabinetes o bastidores (racks) en un pasillo frío.	Un sensor por gabinete o bastidor (rack)

Temperatura de aire de retorno	Sensor único en proximidad a la entrada del equipo refrigerante o un sensor por cada pasillo caliente.	Un sensor en proximidad a la entrada del equipo refrigerante y un sensor único en la parte posterior de un gabinete o bastidor (rack) o Un sensor en cada 5 gabinetes o bastidores (racks) en un pasillo caliente.	Un sensor en proximidad a la entrada del equipo refrigerante y un sensor único en la parte posterior de cada gabinete o bastidor (rack)
Humedad relativa	Como temperatura de aire de suministro.	Como temperatura de aire de suministro	Como temperatura de aire de suministro
Humedad relativa externa y temperatura	Un sensor	Dos sensores	Dos sensores
Presión de aire	Como se requiera	Como se requiera	Como se requiera
Flujo de refrigerante	Como se requiera	Como se requiera	Como se requiera
Remoción de calor	Como se requiera	Como se requiera	Como se requiera
Aire exterior	Como se requiera	Como se requiera	Como se requiera

Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019).

Para cumplir con lo solicitado en este documento se requiere una reubicación y adecuación de los pasillos de aire caliente y aire frío. Ver tabla 17.

Tabla 17

Requisitos de medición por nivel de granularidad

Tamaño de la sala	Altura libre del piso de acceso (5 kW a 10 kW de carga de calor por gabinete o bastidor)
50 m ² a 500 m ²	500 mm a 700 mm
500 m ² a 1000 m ²	800 mm
1000 m ² a 2000 m ²	1000 mm
> 2000 m ²	> 1500 mm

Los centros de datos deben cumplir el nivel de limpieza de ISO 14644-1 clase 8 (ver tabla 18). Para satisfacer el nivel de limpieza de ISO 14644-1 clase 8 se elige los siguientes filtrados:

- Filtrar continuamente con filtros MERV 8.
- Filtrar con filtros MERV 11 o preferiblemente MERV 13.

Tabla 18

Clasificación ISO 14644-1:2015 por concentración de partículas en el aire

ISO 14644-1:2015 Número de clasificación (N)	Máximo límite de concentración (partículas/m ³)					
	0.1µ	0.1µ	0.2µ	0.3µ	0.4µ	0.5µ
ISO Clase 1	10					
ISO Clase 2	100	24	10			
ISO Clase 3	1000	237	102	35		
ISO Clase 4	10000	2370	1020	352	83	
ISO Clase 5	100000	23700	10200	3520	832	?
ISO Clase 6	1000000	237000	102000	35200	8320	298
ISO Clase 7				352000	83200	2930
ISO Clase 8				3520000	832000	29300
ISO Clase 9				35200000	8320000	293000

Nota: Fuente (INGENIARG, 2022)

La humedad relativa delicuescente de la contaminación por partículas deber ser superior a 60% RH.

Determinación de puntos de muestreo y su ubicación para la clasificación de áreas limpias por concentración de partículas. Según “distribución hipergeométrica”, divide el espacio en partes iguales. Visualizar tabla 19.

Tabla 19

Puntos de muestreo.

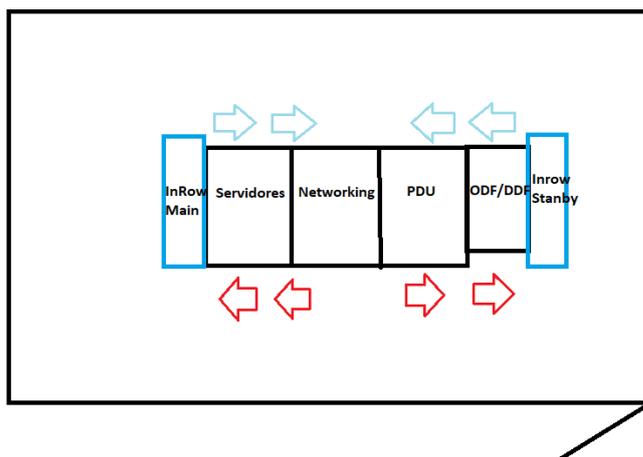
Área [m ²]	NL	Área [m ²]	NL
2	1	76	15
4	2	104	16
6	3	108	17
8	4	148	19
10	5	156	20
24	6	192	21
28	7	232	22
32	8	276	23
36	9	352	24
52	10	436	25
64	12	636	26
68	13	1000	27
72	14	> 1000	(**)

Fórmula por utilizar (**): $NL=27X(A/1000)$ (1)

Para estar acorde con la norma ISO/IEC 22237-6 el diseño de climatización actual tipo Up Flow en la sala de cómputo se cambia por el tipo de climatización InRow como muestra la figura 19.

Figura 19

Climatización tipo InRow



La sala de energía está operando con aires acondicionados comfort, para cumplir con la normativa ISO/IEC 22237-6 se requiere cambiar a equipos de aire acondicionados

de precisión con redundancia según la distribución de rectificador, UPS, banco de baterías, PDU y ATS en sala de energía se va a instalar aire acondicionado de precisión tipo frontal como muestra la figura 20.

Figura 20

Inyección de aire por descarga frontal.



4.4 Infraestructura de cableado de telecomunicaciones (ISO/IEC 22237-5)

Se divide en:

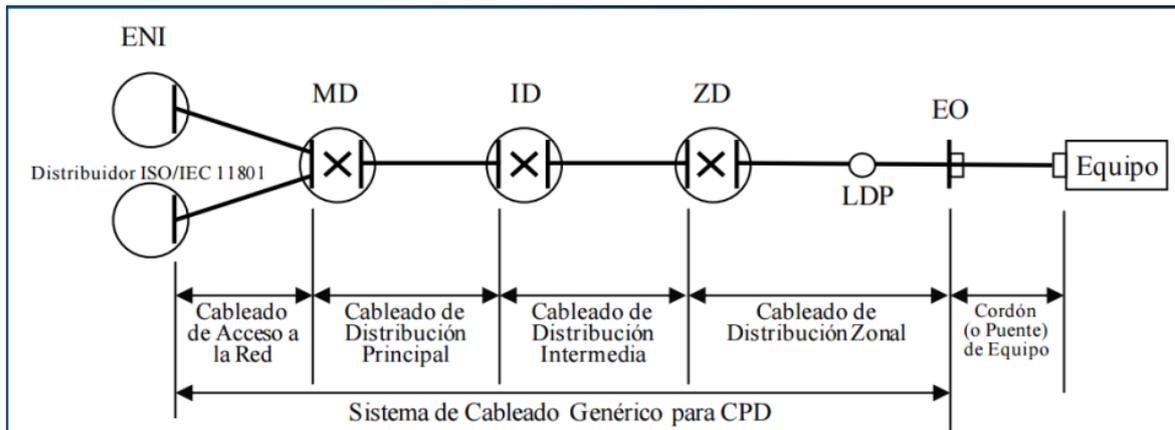
- Cableado punto a punto.
- Cableado fijo.

1) **Cableado genérico para equipo de tecnología de información del centro de dato.**

Ver figura 21.

Figura 21

Subsistemas de cableado de centro de datos acorde con la ISO/IEC 11801-5



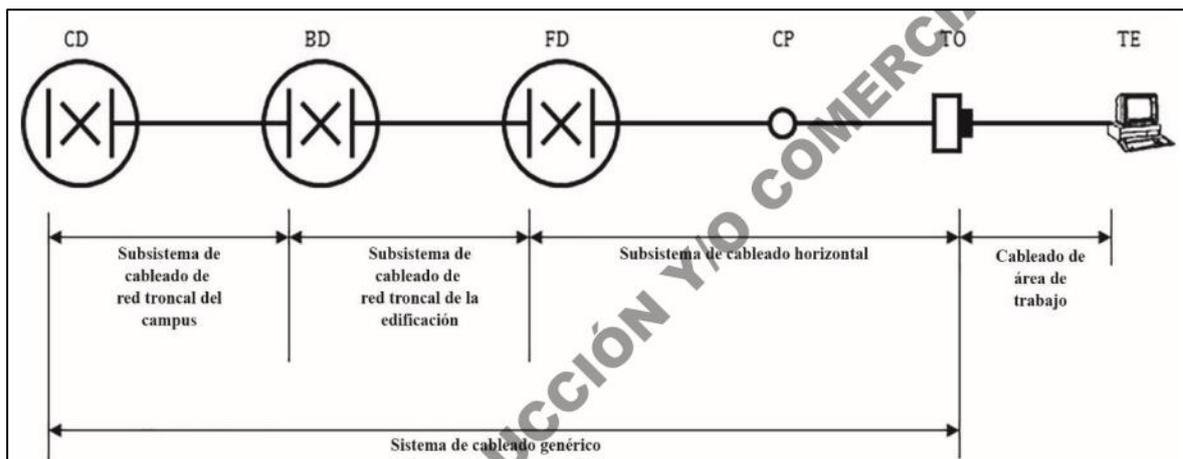
Nota: Fuente (International organization for standardization, 2010)

2) **Cableado genérico para equipo de tecnología de la información de redes de oficina.**

La siguiente Figura 22 muestra la arquitectura del subsistema de cableado de la ISO/IEC 11801-2.

Figura 22

Subsistema de cableado de oficina acorde a la ISO/IEC 11801-2



Nota: Fuente (International organization for standardization, 2010)

3) Cableado estructurado para otros espacios del centro de datos y cableado estructurado específico de aplicación.

Cumplir con la ISO/IEC 11801-2 para telecomunicaciones de TI y redes, ISO/IEC 11801-6 para seguimiento y control.

- Clasificación de disponibilidad para la infraestructura de cableado de telecomunicaciones.

Para el diseño de cableado estructurado en cuestión se tomará la clase de disponibilidad 2.

Cableado de telecomunicaciones para la sala de cómputo: Una infraestructura de cableado de telecomunicaciones para Clase de disponibilidad 2 para el diseño de canal de transmisión con una arquitectura de ruta única con redundancia en el ENI como se muestra en la Figura 23 y figura 24.

Figura 23

Redundancia ENI para clase 2.

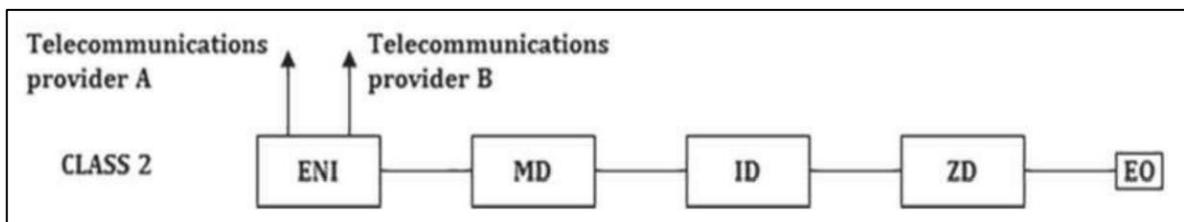
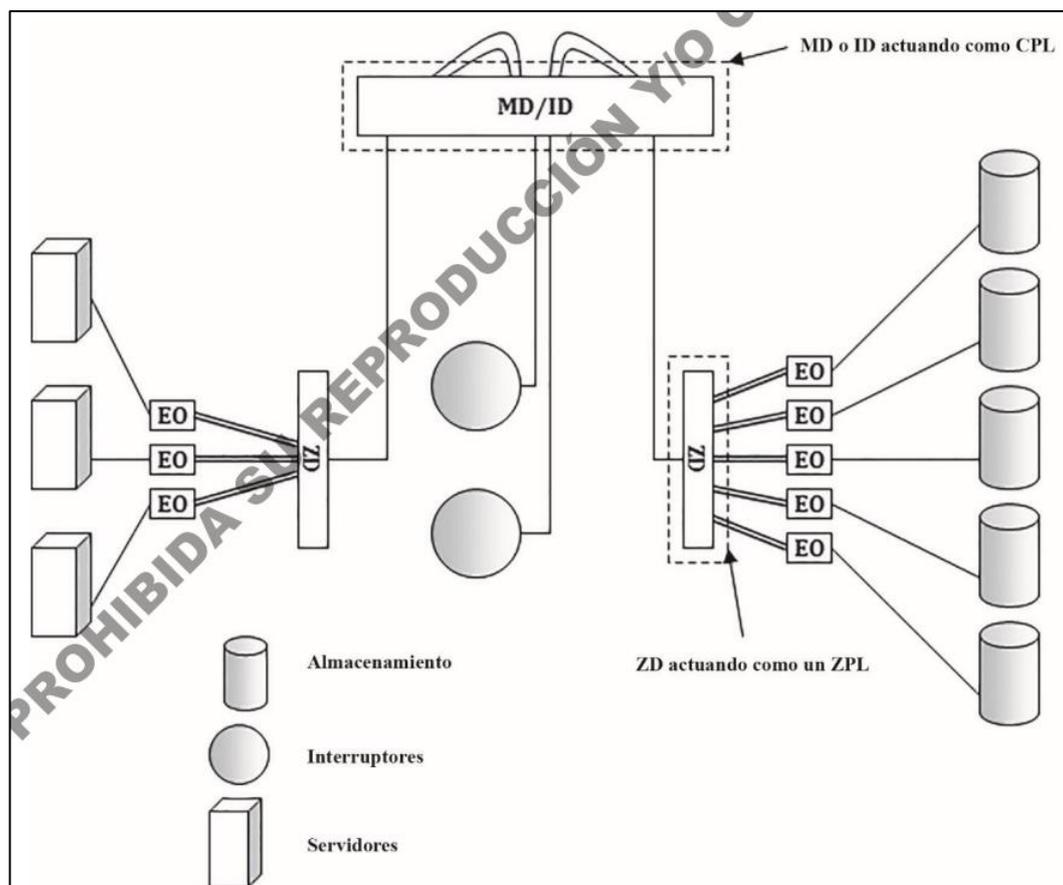


Figura 24

Administrar movimientos, incorporaciones y cambios.



Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019)

Tendidos de cables de telecomunicaciones para seguimiento y control: Una infraestructura de cableado de telecomunicaciones debe usar una infraestructura de cableado fijo (es decir, según la ISO/IEC 11801-6 o específica de aplicación) en subsistemas de cableado de arquitectura de ruta única. (International organization for standardization, 2010)

4) Vías y sistemas de vías para el cableado de telecomunicaciones.

Se requiere una planificación cuidadosa del enrutamiento del cableado de telecomunicaciones, de la contención y de los recintos para minimizar el impacto adverso en el rendimiento eficiente de sistemas de aire acondicionado.

- Vías.

Se debe tomar en consideración la implementación de:

- a) interfaces de red externa múltiple;
- b) conexiones entre interfaces de red externas;
- c) conexiones múltiples entre interfaces de red externas y distribuidores principales, intermedios y de zona (MDs, IDs y ZDs);
- d) vías múltiples entre interfaces de red externas y distribuidores principales, intermedios y de zona (MDs, IDs y ZDs).

- **Rutas del centro de datos.**

El cableado de telecomunicaciones se recomienda área debido al correcto flujo del aire acondicionado.

- **Sistemas de Vías.**

El diseño de sistemas de vías debe tener en cuenta los requisitos de seguridad aplicables a los datos a ser transmitidos sobre el cableado (véase la ISO/IEC TS 22237-6).

5) Gabinetes y bastidores para el espacio de la sala de cómputo.

El ancho mínimo de los gabinetes / bastidores (racks) usados para el equipo debe enfrentar con los requisitos de administración de cables actuales y futuros. Un ancho de 0.8m. es recomendado.

Una profundidad de 1,2 m es recomendada.

6) Documentación y plan de calidad.

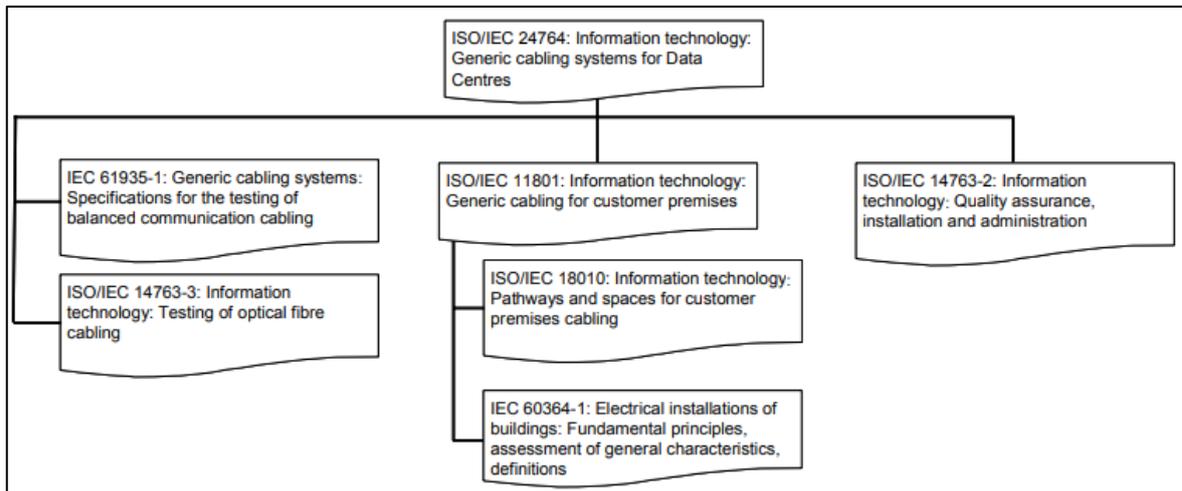
El esquema de identificación para gabinetes, marcos (frames) y bastidores (racks) debería de utilizar un sistema de cuadrículas basado en la cuadrícula de piso de acceso.

El esquema de identificación también debería identificar además el bastidor (rack) hasta la ubicación de los puntos / sellados de terminación; véase la ISO/IEC TR 14763-2-1 para un ejemplo de un esquema.

El plan de calidad de la instalación debe estar en concordancia con la ISO/IEC 14763-2 (International organization standardization, 2000). Ver figura 25.

Figura 25

Relación entre documentos.



7) Administración y operación de la infraestructura de cableado de telecomunicaciones.

Los sistemas de Administración de Infraestructura Automatizada (AIM) ofrecen documentación en tiempo real y administración eficiente de la capa física debe ser considerada para los fines de disponibilidad y operatividad. Idealmente, la funcionalidad de estos sistemas debería integrarse en herramientas de administración de centro de datos existentes o planificados que ofrecen una administración general de la infraestructura (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019).

Se debe verificar en los conectores de la fibra debe estar adecuadamente limpios esto para evitar dañar dichos conectores y el equipo mismo. El equipo de inspección se especifica en la IEC 61300- 3-35 y los procedimientos de limpieza, donde sea necesario, se especifican en la IEC/TR 62627-01.

Según la norma ISO11801 la clase de cableado que debe tener un centro de datos mínima es de clase de nivel EA (cable/conector 6A, 500MHz). Para estar conforme con la norma ISO/IEC TS 22237-5 se debe realizar la migración de todo el cableado de telecomunicaciones a la clase EA.

4.5 Sistemas de seguridad (ISO/IEC 22237-6).

Especifica los requisitos y recomendaciones para los espacios de centros de datos, y los sistemas empleados dentro de esos espacios, en relación con la protección contra:

- a) Acceso no autorizado que aborda soluciones constructivas, organizativas y tecnológicas.
- b) Eventos de incendio que se encienden dentro de los espacios del centro de datos.
- c) Otros eventos dentro o fuera de los espacios del centro de datos, que afectarían el nivel definido de protección.

Seguridad física.

El grado de seguridad física que se aplica a las instalaciones e infraestructuras de un centro de datos influye tanto en la disponibilidad de funciones como en la integridad / seguridad de los datos almacenados y procesados dentro del centro de datos.

- Evaluación de riesgos:

Los requisitos de seguridad operacional deben ser determinados por la organización responsable de los activos del centro de datos. Los requisitos deben determinarse luego de una evaluación de riesgos basada en las amenazas planteadas a los datos, y la "clasificación" de esos datos. Véase ISO/IEC TS 22237-

1 para más información sobre las metodologías de evaluación de riesgos. Ver tabla 20.

- Designación de espacios de centro de datos – clases de protección.

Cada uno de los espacios del centro de datos, independientemente del tamaño o el propósito del centro de datos, se designa como ser de una Clase de Protección particular. No existe el concepto de un centro de datos de una clase de protección determinada.

Tabla 20

Ejemplos de clases de protección para espacios de centro de datos.

Clase de protección 1	Clase de protección 2	Clase de protección 3	Clase de protección 4
Entradas de personal a edificios o estructuras que contienen espacios de centro de datos.	El acceso interno a las bahías de acoplamiento (la barrera de bahía de acoplamiento que proporciona la interfaz entre las clases de protección 1 y 2). Espacios de seguridad de locales externos. Entradas de personal a los espacios del centro de datos. Espacios de almacenamiento. Espacios de mantenimiento. Espacios de pruebas. Espacios de oficina de centro de datos.	Instalaciones de entrada a las instalaciones. Instalaciones de entrada al edificio. Espacios de salas de cómputo. Espacios de seguridad del centro de datos.	Armarios, jaulas o filas de armarios dentro del espacio de la sala de operaciones.

Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019)

1) Clase de protección contra accesos no autorizados.

Esta Especificación Técnica Peruana aplica las cuatro clases de protección en relación con el acceso a espacios que alojan los elementos de las diferentes instalaciones e infraestructuras, tal como se detalla en la Tabla 21 (de acuerdo con ISO/IEC TS 22237-1).

Tabla 21

Clases de protección contra el acceso no autorizado.

Tipo de Protección	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Protección contra el acceso no autorizado	Área pública o semipública	área accesible para todo el personal autorizado (empleados y visitantes)	Área restringida para empleados y visitantes.	Área restringida para empleados específicos que tienen una necesidad identificada de tener.

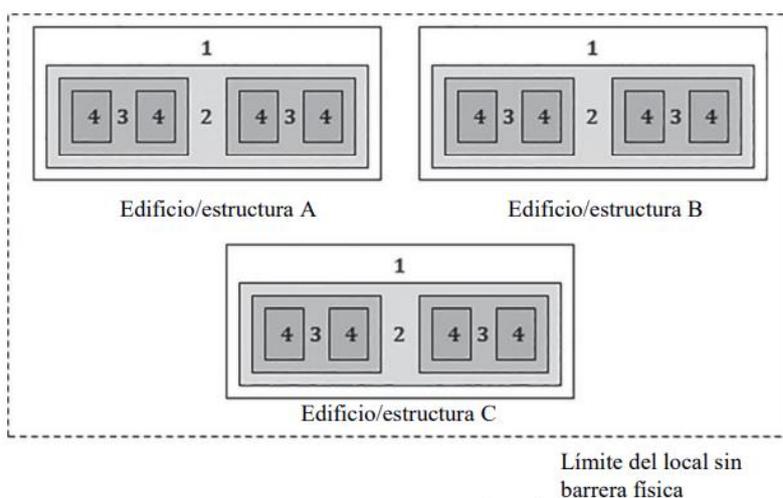
Nota: Fuente (Comité Técnico de Normalización de Centro de Datos y Ambientes de TI, 2019)

La barrera que define la Clase de Protección 1 es el perímetro exterior de las instalaciones que contienen el centro de datos. Las instalaciones y las infraestructuras del centro de datos pueden acomodarse en parte o en la totalidad de un único edificio o estructura dentro de las instalaciones o pueden distribuirse a través de varios edificios o estructuras.

Ejemplos de clase de protección (ver figura 26):

Figura 26

Ejemplos de clases de protección aplicadas a las instalaciones del centro de datos sin barreras externas.



2) Acceso a las instalaciones del centro de datos.

Las rutas de acceso deben estar claramente firmadas para segregarse empleados, visitantes y entregas al centro de datos.

Deberán existir planes que aborden el funcionamiento en situaciones donde las rutas de acceso primarias no estén disponibles.

- Clase de protección 1:

El límite externo de las áreas designadas como clase de protección 1 estará provisto de una barrera física identificable.

Las áreas de protección clase 1:

1) debe estar sujeto a monitoreo / vigilancia, sujeto a controles relevantes para la administración y manejo de imágenes y otros datos.

2) no debe contener objetos (temporales o permanentes) que interrumpan la efectividad del monitoreo / vigilancia (por ejemplo, cualquier plantación debe ser de bajo crecimiento, no debe estacionarse fuera de las áreas designadas, no hay refugios, entre otros).

- Clase de protección 2:

El límite externo de las áreas designadas como protección de clase 2 deberá contar con una barrera física identificable. Si el límite de una zona de protección clase 2 está ubicado juntamente con uno o más límites de áreas de protección de clase 1, entonces el límite de la Clase de Protección inferior deberá cumplir con los requisitos de la clase de protección 2.

Deben existir procedimientos para detectar y prevenir:

a) Acceso indeseable o innecesario entre áreas de protección clase 2.

b) Acceso no autorizado desde un área de protección de clase 2 a áreas de una clase de protección más alta.

Dichos procedimientos incluyen una inspección por parte del personal de seguridad o dispositivos de escaneo. Se deben implementar procedimientos para detectar y evitar el acceso peatonal a los espacios del centro de datos, por medio

de un enclavamiento solo para materiales. Cualquier apertura de una puerta de salida de emergencia activará una alarma con el sistema de alarma de intrusión que inicia una respuesta apropiada.

- **Clase de protección 3:**

Las áreas de protección 1 no se ubicarán junto a las áreas de protección 3. Si un límite de un área de protección clase 3 está ubicado juntamente con uno o más límites de áreas de protección clase 2, entonces la resistencia a la entrada forzada a través del límite combinado será la suma de los aplicables a protección clase 2 y protección clase 3.

Se deben implementar procedimientos para:

a) Detectar y evitar el acceso indeseable o innecesario entre las áreas de protección clase 3.

b) Detectar y evitar el acceso no autorizado desde un área de protección clase 3 a áreas de una protección clase 4.

c) Monitorear y/o controlar el número de personas que ingresan y salen de áreas de protección de clase 3.

d) Monitorear y/o controlar los materiales y equipos que ingresan y salen de áreas de protección clase 3.

- **Clase de protección 4:**

Las áreas de protección 4 están diseñadas de tal manera que cuando este bloqueadas no se permita el ingreso desde el área 3.

Se deben implementar procedimientos para:

a) Detectar y evitar el acceso indeseable o innecesario entre áreas de protección clase 4.

b) Detectar y prevenir el acceso no autorizado a áreas de protección clase 4.

c) Monitorear y/o controlar el número de personas que entran/salen de las áreas de protección clase 4.

d) Supervisar y/o controlar los materiales y el equipo que entran y salen de las áreas de protección clase 4.

3) Clase de protección contra incendios producidos dentro de los espacios de un centro de datos.

a) Clases de protección.

Esta especificación técnica peruana aplica las cuatro clases de protección en relación con el fuego que se origina dentro de los espacios que albergan los elementos de las diferentes instalaciones e infraestructuras como se detalla en la Tabla 22 (de acuerdo con la ISO/IEC TS 22237-1).

Tabla 22

Clases de protección contra el acceso no autorizado.

Tipo de Protección	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Protección contra fuego interno	No hay protección especial	El área debe estar protegida contra incendios en la cual no interrumpa su operación.	El área debe estar protegida contra incendios en la cual no interrumpa su operación.	El área debe estar protegida contra incendios en la cual no interrumpa su operación.

Las clases de protección presentan niveles crecientes de detección y reacción de incendios. Las áreas del centro de datos requieren la más alta protección contra incendios.

4) Compartimientos y barreras contra incendios.

Los espacios del centro de datos se considerarán como una serie de compartimientos contra incendios, cada uno con sus propios objetivos para la detección de incendios, la alarma y la supresión. Todos los componentes que comprenden, y cualquier camino que penetre, el límite de un compartimento cortafuegos deberá tener en cuenta la posibilidad de propagación de productos de combustión y combustión (humo y gases tóxicos). Las paredes y barreras que separan los compartimientos de incendio deben tener una calificación mínima de

incendio de acuerdo con los requisitos de la clase de protección más alta presente en el límite del compartimento de incendio. La clasificación de resistencia de puertas o ventanas en una pared debe cumplir con la clasificación de resistencia de las paredes y barreras. Se tendrá en cuenta su capacidad para resistir el impacto del agua de extinción de incendios.

Las técnicas de detención de incendios aplicadas a las vías que penetran en el límite de un compartimento cortafuegos se especificarán en términos de:

a) La clasificación del fuego, los detalles de construcción y la orientación de la estructura del compartimiento del fuego.

b) El tipo, el tamaño y el material de la penetración de la barrera contra incendios para detener el fuego.

c) Donde no hay una carcasa que rodee los componentes que pasan a través de la barrera de fuego, el tamaño de la penetración de la barrera de fuego y el porcentaje de llenado en la penetración.

d) Donde hay una carcasa alrededor de los componentes que pasan a través de la barrera contra incendios, el tamaño de la penetración interna y el porcentaje de llenado dentro de la carcasa.

e) Una descripción detallada del sistema de detención de incendios, incluidos los soportes adicionales necesarios para los componentes que pasan por la penetración.

5) Detección de incendios y sistemas de alarmas contra incendios.

Para respaldar los objetivos de la Tabla 22, se instalarán sistemas de alarma contra incendios en todos los espacios del centro de datos que afecten directamente a la disponibilidad de las instalaciones e infraestructuras del centro de datos. Se deberá tener en cuenta la necesidad de detección temprana de productos de combustión con pre-alarma. La pre-alarma no interrumpirá automáticamente la función de las instalaciones y las infraestructuras del centro de datos (por ejemplo,

el flujo de aire producido por los sistemas de control ambiental no se verá afectado).

Donde es usado:

- Los componentes del sistema contra incendios cumplen con las partes pertinentes de la serie EN 54.

- El sistema debe cumplir con la EN 54-13.

6) Sistema para evitar el acceso no autorizado.

Los sistemas empleados para evitar el acceso no autorizado se componen de una serie de elementos. Ver Tabla 23.

Tabla 23

Elementos de los sistemas para la prevención del acceso no autorizado.

Tema	Elemento	Referencia
Personal	Asegurar que haya personal suficientemente calificado y que se haya recibido la capacitación adecuada para garantizar que el sistema de seguridad funcione correctamente en apoyo de las necesidades operativas. Se realizarán comprobaciones de antecedentes pertinentes y aplicables para gestionar y mitigar las amenazas internas. En situaciones que requieren el más alto nivel de seguridad, el personal requerirá un examen adicional para respaldar esta garantía.	Se proporciona más información en la ISO/IEC TS 22237-7
Procesos	Los procesos operacionales relevantes serán diseñados y operados dentro del centro de datos y el sitio operacional. Los procesos operativos soportarán e integrarán con todos los sistemas necesarios para el buen funcionamiento del sitio. Por ejemplo, procesos relacionados con la gestión y el manejo de los visitantes del sitio, y la recepción y el procesamiento de las entregas al sitio.	Se proporciona más información en la ISO/IEC TS 22237-7
Físico	Los controles físicos apropiados serán diseñados y operados en el sitio, proporcionando las capaz de protección pertinentes. La naturaleza, el número y el tipo de controles físicos in situ estarán determinados por la evaluación de riesgos o los requisitos operacionales según lo indiquen las entidades alojadas.	Se proporciona más información en la ISO/IEC TS 22237-6

Tecnología	Una variedad de sistemas admitirá las operaciones del sitio e incluirá, según sea necesario, sistemas de control de acceso automático, sistema SVV, entre otros.	Se proporciona más información en la ISO/IEC TS 22237-6
------------	--	---

Nota: Fuente (Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI, 2019).

7) Tecnología:

- Iluminación de seguridad.

La iluminación de seguridad debería proporcionar un mínimo de 5 lx y debería desplegarse de tal manera que las sombras profundas sean evitadas. La iluminación de seguridad en las barreras perimetrales externas debe dirigirse hacia adentro para permitir que los intrusos se identifiquen directamente o mediante una silueta. En circunstancias apropiadas, se puede instalar iluminación de seguridad adicional que se basa en tierra detrás de la línea de la cerca límite. Esta iluminación miraría hacia afuera y proporcionaría un escudo de luz efectivo, dificultando la observación de las actividades detrás de esta barrera de luz durante las horas de oscuridad.

- Sistema de videovigilancia.

Las cámaras externas deberían estar posicionadas para monitorear:

- a) Aproximaciones a las instalaciones del centro de datos
- b) Puntos de acceso a las premisas y espacios del centro de datos; y
- c) Ventanas, puertas y techos de las instalaciones y espacios del centro de datos.

Deberían realizarse pruebas apropiadas para garantizar que el sistema funcione y proporcione la calidad de imagen deseada en todas las condiciones climáticas y de iluminación esperadas. Las cámaras internas deberían estar posicionadas para monitorear:

- 1) Enfoques a espacios de centros de datos específicos.

2) Entrada / salida de áreas de una Clase de Protección a otra o entre áreas de una Clase de Protección dada.

3) Entradas de escalera y escaleras.

4) Salidas de emergencia.

El monitoreo de las imágenes del SVV debería realizarse en "tiempo real" y en "evento controlado" con imágenes retransmitidas a un área adecuadamente asegurada, con solo acceso autorizado (por ejemplo, personal de vigilancia en el sitio). Las imágenes grabadas se conservarán de acuerdo con las regulaciones locales de protección de datos. Si no existe tal regulación, entonces las imágenes deben conservarse durante un mínimo de 31 días.

- Sistema de alarma de intrusión y espera.

Cuando se utilice, I & HAS se diseñará e implementará de acuerdo con las normas de la serie EN 50131 para cumplir con el grado de seguridad requerido.

Las áreas críticas y otras áreas indicadas por una evaluación de riesgos o requisitos operacionales deben ser monitoreadas y respaldadas por un sistema de detección de intrusos. Cuando exista un requisito operacional o requisito indicado por los resultados de una evaluación de riesgos que indique que se requiere una respuesta de la policía local, el sistema deberá cumplir con los estándares según lo indicado por la policía local.

- Control de acceso.

Cuando se usen, los sistemas de control de acceso se diseñarán e implementarán de acuerdo con la norma IEC 60839-11-1 para cumplir con la calificación de seguridad requerida.

- Monitoreo de alarma.

Cuando se utilicen, los sistemas e instalaciones para la supervisión remota de alarmas deberán tener en cuenta las Series de normas EN 50136 y EN 50518.

Capítulo V. Evaluación de costos y operación

La evaluación de costos se basa en el tipo de disponibilidad que se puede alcanzar con lo ya implementado y la adición de equipamiento para alcanzar la clasificación 2.

Téngase entendido que la clasificación final obtenida va a ser el mínimo obtenido en alguno de los sistemas (Construcción, Ambiente, cableado estructurado, seguridad, electricidad).

5.1 ISO/IEC 22237-2.

Los centros de datos el nivel de protección 2 que es lo mínimo que se requiere para un centro de datos para mayor referencia se muestra en la Fig. 13, estos niveles de protección van aumentando según su importancia.

Para esta normativa se requiere aumentar los gastos en obras adicionales que no se consideraron durante la planificación:

Gastos en retenes

Gastos en cambio de pintura externa

Gastos en adecuaciones para los servicios de desmontaje

Proyecto de red de agua y desagüe.

Ver tabla 24.

Tabla 24*Costos adicionales*

Proyecto	Costo de material \$	Costo de mano de Obra \$	Total \$
Agua desagüe	20,000.00	30,000.00	50,000.00
Retenes	5,000.00	10,000.00	15,000.00
Pintura de muros interior/ exterior	3,000.00	3,000.00	6,000.00
Servicio de desmontaje - adecuaciones	2,500.00	2,000.00	4,500.00
			<u>75,500.00</u>

5.2 ISO/IEC 22237-3.

En cuanto al sistema de energía se satisface correctamente la clase 2 tanto según disponibilidad de energía y distribución de energía porque lo que no requiere agregar más presupuesto. Se debe precisar que la implementación de la energía eléctrica cumple con el código nacional eléctrico CNE.

5.3 ISO/IEC 22237-4.

En lo que respecta al sistema de climatización se tiene el equipamiento para llegar a la clase 3 pero no se tiene una gestión adecuada del flujo del aire en la sala de cómputo lo cual impactaría en la factura mensual del consumo de energía. Para tener una buena gestión del aire en la sala de cómputo se requiere lo siguiente:

Instalación de equipos de aire acondicionado tipo InRow con redundancia.

Para la sala de energía actualmente está con aire acondicionado de confort, se requiere equipos de aire de precisión ya que la sala de energía comparte tableros de distribución, UPS, ATS, bancos de baterías y rectificador. Ver tabla 25.

Tabla 25*Costo adicional climatización*

Proyecto	Costo de material \$	Costo de mano de Obra \$	Total \$
HVAC InRow/Frontal	52,000.00	18,700.00	70,700.00
Adecuación AA sala de computo	2,000.00	3,000.00	5,000.00
Ampliación cañería	800.00	2,000.00	2,800.00
			<u>78,500.00</u>

5.4 ISO/IEC 22237-5.

En cuanto a cableado estructurado se tiene cables de Cat.6 dicho cableado debe ser cambiado según ISO/IEC 22237-5 a cableado clase EA (Cat. 6A) esto para no impactar directamente en la inversión y la parte operativa (ver tabla 26). Se ubicará el cableado estructurado en clase 2.

Tabla 26*Costo cableado estructurado*

Proyecto	Costo de material \$	Costo de mano de Obra \$	Total \$
Cableado estructurado clase EA	8,000.00	5,000.00	13,000.00
			<u>13,000.00</u>

5.5 ISO/IEC 22237-6.

Para la seguridad de la construcción se requiere un cerco externo para cumplir con los niveles de seguridad de perímetro. Ver tabla 27.

Tabla 27

Costo de cerco externo

Proyecto	Costo de material \$	Costo de mano de Obra \$	Total \$
Cerco	5,000.00	8,000.00	13,000.00
			<u>13,000.00</u>

Monto Global Para Invertir = \$ 180,000.00

En el Anexo 4 se tiene una referencia de un presupuesto.

Conclusiones

- En el presente trabajo de suficiencia profesional se diseñó la infraestructura para un centro de datos clase 2 aplicando la serie ISO/IEC 22237 porque permite cumplir con los requisitos de la normativa peruana para la infraestructura de centro de datos.
- Se diseñó la gestión de flujo de aire acondicionado clase 3 según la normativa ISO/IEC 22237, parte 4: Control ambiental porque no se tiene un adecuado control de flujo de aire acondicionado.
- En el presente trabajo de suficiencia profesional se estandarizó los sistemas de infraestructura (energía, seguridad física, construcción civil, cableado de telecomunicaciones y aire acondicionado) del centro de operaciones y red (NOC) a la serie ISO/IEC 22237 porque nos permite identificar y corregir cualquier problema o debilidad de la implementación e infraestructura.
- Se documenta las lecciones aprendidas y buenas prácticas durante la implementación del antes denominado centro de operaciones y red porque fortalecen el aprendizaje organizacional en las entidades públicas.

Recomendaciones

- Antes de la implementación de la parte electrónica, se debe tener aprobado las pruebas hidráulicas de las tuberías, pruebas de estancamiento, pruebas de ohmiaje de cables eléctricos esto para evitar inconvenientes durante las pruebas de seguridad.
- Incentivar en los proyectos regionales el uso de la norma internacional ISO 22237 esto para dar fortaleza a las normas aprobadas por el estado respecto a los centros de datos.
- El mantenimiento se debe realizar periódicamente cada 6 meses.
- La distribución de los gabinetes se debe diseñar acorde a la gestión del flujo de aire.

Referencias bibliográficas

Automática e Instrumentación. (setiembre de 2019). *Un centro de datos como un servicio: la estandarización aporta velocidad y flexibilidad.*

<https://www.automaticeinstrumentacion.com/texto-diario/mostrar/2735232/centro-datos-como-servicio-estandarizacion-aporta-velocidad-flexibilidad>

Cad&Lan. (noviembre de 2022). *Qué es un data center y como funciona.*

<https://www.cadlan.com/noticias/que-es-un-data-center/>

Comité técnico de Normalización de centro de datos y ambientes de TI. (2019). *Tecnología de la información - Instalaciones e infraestructuras de centros de datos - Parte 1: Conceptos generales (ISO/IEC TS 22237-1:2019).*

Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI. (2019). *Tecnología de la información - Instalaciones e infraestructuras de centros de datos - Parte 2: Construcción de edificio (ISO/IEC TS 22237-2:2019).*

Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI. (2019). *Tecnología de la información - Instalaciones e infraestructuras de centros de datos - Parte 3: Distribución de energía (ISO/IEC TS 22237-3:2019).*

Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI. (2019). *Tecnología de la información - Instalaciones e infraestructuras de centros de datos - Parte 4: Control ambiental (ISO/IEC TS 22237-4:2019).*

Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI. (2019). *Tecnología de la información - Instalaciones e infraestructuras de centros de datos*

- *Parte 5: Infraestructura de cableado de telecomunicaciones (ISO/IEC TS 22237-5:2019).*

Comité técnico de Normalización de centros de datos y ambientes de TI. (2019). *Tecnología de la información - Instalaciones e infraestructuras de centros de datos - Parte 6: Sistemas de seguridad (ISO/IEC TS 22237-6:2019).*

Comité técnico de Normalización de seguridad contra incendios. (2011). *Extintores portátiles - Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática (NTP 350.043-1:2011).*

Dirección general de electricidad. (diciembre de 2008). *Código nacional de electricidad - Utilización. Manual de sustentación del código nacional de electricidad utilización 2006:*
<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/normatividad/ManualCNEUtilizacion.pdf>

El Peruano. (octubre de 2022). Aprueban Normas Técnicas Peruanas y textos afines de plaguicidas de uso agrícola y otros. *Normas legales*, págs. 56-58.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1737146/2021-RD03.pdf.pdf?v=1615913026>

El Peruano. (diciembre de 2022). *Resolución Ministerial N° 291-2018 MTC/01.03.*
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/otorgan-concesion-a-orocom-sac-para-prestar-servicios-pub-resolucion-ministerial-n-291-2018-mtc0103-1642955-3/>

Huarcaya Lima, O. (2022). *Implementación de una infraestructura hiperconvergente para la mejora de los servicios de tecnología de la información de misión crítica del*

Ministerio de la Producción [Informe de suficiencia, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio UTP. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5567>

INACAL. (Octubre de 2022). *Información institucional*.
<https://www.gob.pe/institucion/inacal/institucional>

INACAL. (octubre de 2022). *Información institucional*. INACAL:
<https://www.gob.pe/institucion/inacal/institucional>

INGENIARG. (noviembre de 2022). *Ambientes Controlados*. Nueva Norma ISO 14644-1:2015: <https://www.ingeniarg.com/Capacitacion-Nueva-Norma-ISO-14644-1-2015/>

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2022). Style IEEE. *Journal*, 1(1), 1-33.

Instituto Nacional de Informática y Estadística. (octubre de 2018). *Censos Nacionales 2017: XII población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas*. INEI:
<https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>

International Organization for Standardization. (2006). *Gaseous fire-extinguishing systems - Physical properties and system design - Part. 1: General requirements (ISO 14520-1)*.

International organization for standardization. (2010). *Information technology - Generic cabling for customer premises (ISO/IEC 11801:2010)*.

International organization standardization. (2000). *Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation (ISO/IEC TR 14763-2)*.

La calculadora en la nube. (diciembre de 2022). *Calculadora de creación de centro de datos frente a compra*. thecloudcalculator.com

Osiptel. (Noviembre de 2022). *Infraestructura fibra óptica Perú*.
<https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/388/dt-41-infraestructura-fibra-optica-peru.pdf>

Pacio, G. (octubre de 2022). *Protección y administración de datos en la empresa*. Data centers hoy: <http://www.datacentershoy.com/2013/02/estandares-en-el-data-center.html>

ProInversión. (octubre de 2018). *Proyectos instalación de banda ancha para la conectividad integral y desarrollo social de las regiones: Junín, Puno, Moquegua y Tacna*.
<https://www.investinperu.pe/es/app/procesos-concluidos/proyecto/8413>

Wordpress, A. (NOVIEMBRE de 2022). *Estándares en el data center*.
<https://aodbc.wordpress.com/2013/02/23/estandares-en-el-datacenter/>

Anexos

Anexo 1: Grupo electrógeno, UPS, rectificador y baterías	1
Anexo 2: Cámaras de video vigilancia, sensores de alarmas y control de acceso	15
Anexo 3: Climatización	36
Anexo 4: Modelo de costos.....	39

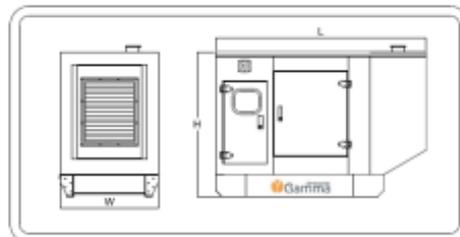
Anexo 1: Grupo electrógeno, UPS, rectificador y baterías

GPLS-105

MODELO	FRECUENCIA (HZ)	FACTOR DE POTENCIA	POTENCIA				VOLTAJE	AMPERAJE	FASES
			STAND BY		PRIMA				
			(KW)	(KVA)	(KW)	(KVA)			
GPLS-105	60	0.8	80	100	73	91	380 /220	152.1	Trifásico

DATOS TÉCNICOS.-

Motor Marca y Modelo:	Perkins 1104C-44TAG2
Alternador Marca y Modelo	Leroy Somer LSA44.3S5
Base tanque tipo	Compacto de acero estructural
Resilentes antivibratorios	04 unidades entre motor/alternador y tanque
Tipo de interruptor:	Interruptor Termomagnético de 3 polos
Frecuencia:	60 Hz
Velocidad del motor RPM:	1800
Autonomía del Tanque de Combustible: horas (hr)	72 horas
Consumo de combustible : Prime l/hr (US gal/hr)	26.9 (7.1)
Consumo de combustible : Stand by l/hr (US gal/hr)	29.7 (7.8)
Nivel de Emisiones:	TIER 2
Protecciones del motor:	Presión de Aceite, Temperatura de Agua, Nivel de agua, Sobre Velocidad, Arranque, Nivel de Combustible.



Dimensiones: L: 2790 W: 1126 H: 2540 **Peso: 2600kg**
Db (A) 7m: 70 db



imagen referencial

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR				
DATOS TECNICOS BASICOS			SISTEMA DE ADMISION	
Fabricante	PERKINS		Tipo de Filtro de Aire	Elemento de Papel
Modelo	1104C-44TAG2		Flujo de Aire de Combustion m3/min	7.8
N° de Cilindros	4		Max. Restriccion de aire	
Ciclos (tiempos)	4		filtro limpio	5 kPa
Sistema de Induccion	Turbo cargado		filtro sucio	8 kPa
Ratio de Compresion	18.23:1		SISTEMA DE REFRIGERACION	
Ø de Piston	105 mm		Tipo Enfriamiento por agua con radiador, bomba de agua, termostato, ventilador soplador, sensor de bajo nivel de agua en el radiador, calentador de camisas de agua y termostato (de alta confiabilidad) para facilitar el arranque en frío.	
Carrera del Piston	177 mm		Radiador	
Capacidad Cubica	4.4 litros		Área (m2)	Ancho (mm)
Direccion de Rotacion	antihorario visto de la volante		Alto (mm)	Presión de seteo de la tapa (kPa)
Orden de Encendido	1,3,4,2		0.25	439
Peso total del motor (seco)	401 Kg		570	100
PERFORMANCE : 60Hz			Ventilador	
	PRIME	STAND BY	Diámetro	
Potencia total del motor (kwb)	106.8	117.5	559 mm	
BMEP: Kpa	1618	1780	Numero de paletas	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE			Material	
Tipo de filtro de combustible	Elemento reemplazable		compuesto	
Inyección de combustible:	Inyectores directos de alta performance		Tipo	
Apertura de inyeccion	29.0 Mpa		Impulsor	
Tipo de Bomba	Rotary		Unidad de relacion	
Tipo de combustible	Diesel 2/ EPA2D 89.330-96		01:01	
Consumo de combustible			Refrigerante	
Regimen de Potencia	g/KWh	l/hr	Capacidad de Refrigerante:	
Potencia Stand by	214	29.7	Con Radiador	
Potencia Prime	218	26.9	12.6 litros	
Potencia Prime 75%	218	20.2	Sin Radiador	
Potencia Prime 50%	228	14.1	7 litros	
SISTEMA DE ESCAPE			Maxima temperatura tanque	
Maxima Contra Presion	15 kPa		110 °C	
Flujo de Gases de Escape (max)	20.4 m3/min		Rango de operación de termostato	
Temperatura de gases max.	574 °C		82 - 93 °C	
Dimensiones de salida de escape:	64 mm		Flujo de refrigerante (35 kPa rest)	
SISTEMA DE ARRANQUE			170 l/min	
Electrico 12VDC con solenoides, comando manual y remoto.			SISTEMA DE LUBRICACION	
			Bomba de aceite incorporada, para lubricación a presión. Equipado con enfriador y filtros.	
			Capacidad de Lubricante:	
			Total del sistema	
			8 litros	
			Mínimo	
			5.5 litros	
			Maximo angulo de operación del motor	
			Frontal arriba	
			30 °	
			Frontal abajo	
			30 °	
			Lado derecho	
			30 °	
			Lado izquierdo	
			30 °	
			Presión de lubricación:	
			Apertura de valvula de alivio	
			415-470 kPa	
			Temperatura normal de aceite	
			100 °C	

ESPECIFICACIONES DEL ALTERNADOR		LEROY SOMER	
DATOS	Modelo	LSA 44.3 S	
	Tipo	Autoregulado sin escobillas	
	Tensión nominal	220 VAC	
	Frecuencia/Variación:	60 Hz / +/-10%	
	Numero de fases	3	
	Factor de potencia (Cos Phi)	0.8	
	Altitud	1000	
	Velocidad excesiva	2250 min ⁻¹	
	Polo: numero	4	
	Sistema de excitación	Imán Permanente	
	Aislamiento: clase, temperatura	H/H	
	Proteccion	IP 23	
	Regulador de tension	AVR	
	Regulacion de voltaje	0.5%	
	Distorsion Total de Armonicos	no load <3% - on load <2%	
	Forma de onda: sinusoidal, NEMA= TIF	<50	
	Manejo y operación de cargas no lineales sin exceder los valores de estabilidad y distorsión de salida		
	Cojinete: numero	1	
	Acoplamiento	directo	
	Reactances (%). Time constants (ms)	Kcc	Short- circuit ratio
Xd		Direct-axis synchro. Reactance unsaturated	239
Xq		Quadrature- axis synchro. Reactance unsatu	143
T'do		No load transient time constant	2308
X'd		Direct- axis transient reactance saturated	10.3
T'd		Short- circuit transient time constant	100
X''d		Direct-axis subtransient reactance saturated	6.2
T''d		Subtransient time constant	10
X''q		Quadrature- axis subtransient reactance sat	13.2
Xo		Zero sequence reactance unsaturated	0.32
X2		Negative sequence reactance saturated	9.74
Ta		Armature time constant	15
io (A)		No- load excitation current (Shunt/Arep)	0.74/0.96
IC (A)		On- load excitation current (Shunt/Arep)	2.03/2.61
uc (V)		On- load excitation voltage (Shunt/Arep)	22.7/18.2
ms		Response time (ΔU= 20% transient)	<500 ms
KVA		Start (ΔU= 20% cont.) or (ΔU = 30% trans.) S	185
KVA		Start (ΔU= 20% cont.) or (ΔU = 30% trans.) A	222
%		Transient ΔU (on-load 4/4) Shunt - P.F: 0.8	< 13.3%
%		Transient ΔU (on-load 4/4) Arep - P.F: 0.8	< 10.3%
Variación estacionaria: +/- 1 % dentro de máxima y mínima carga			
Variación transitoria: +/- 5 % recuperable a los 02 segundos máximo			
W	No-load losses	2108	
W	Heat dissipation	4950	
Accesorios	Resistencia deshumedecedora del alternador		
	Tropicalización de rotor y estator para condiciones ambientales severas		

TANQUE DE COMBUSTIBLE CON AUTONOMÍA EXTENDIDA
Deposito de Combustible en Chasis para 72 horas de operación continuas.
Indicador y medidor de Combustible Digital, con capacidad de lectura remota vía SNMP y protecciones varias.
Fabricados bajo la norma UL142, ASME.
CABINA INSONORIZADA PARA TRABAJO A INTemperIE
Cabina metálica, insonorizada construida modularmente con chapa de hierro galvanizada plegada y electrosoldada. Dispone de amplias puertas abatibles e insonorizadas con material fonoabsorbente que permiten un fácil acceso al interior de la máquina, ya sea para inspección de sus componentes, como para efectuar operaciones de mantenimiento. Cerraduras con llave única y bisagras en acero inoxidable. Pintura con capa de imprimación y acabado acrílico poliuretano de dos componentes. La cabina está diseñada para poder trabajar a la intemperie, en ambientes ruidos, con alta corrosión o fuertes lluvias y recepción directa de los rayos del sol. Nivel de propagación acústica, de acuerdo con la Directiva 2000/14/CE de la Union Europea. Interiormente cuenta con un silenciador tipo residencial crítico.
CUADRO DE CONMUTACIÓN - TTA - EN TABLERO MURAL ADOSADO
Cuadro de conmutación RED-GRUPO con CONMUTADOR MOTORIZADO, enclavados eléctrica y mecánicamente. Montado en un armario, incorporado dentro del Grupo Electrónico a solicitud del cliente.
Realiza operaciones de supervisión, el control de arranque/parada del GE y la transferencia manual o automática de la carga entre la red comercial y el GE y viceversa.
Tiempo de aceptación de carga: 30 s en promedio (parámetro configurable). Máximo 01 minuto, medido desde el aviso de arranque hasta que asuma la carga con el comando remoto.
Cuenta con elementos y dispositivos de medición, supervisión y control para efectuar la operación de transferencia cuando detecte fallas en el voltaje, variación de frecuencia de la red, pérdida de fase o corte total del suministro de la red comercial.
Capacidad para ser supervisados y controlados tanto local como remotamente.

TABLERO DE CONTROL (COMUNICACIÓN REMOTA)	
	<p>Especificaciones Tecnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Interruptor ON/OFF Indicador de red comercial normal y grupo en funcionamiento Frecuencimetro, Voltmetro, Amperimetro, Potencia (kva) y (kw) Factor de potencia (cos φ), RPM, Puerto CAN, Puertos de comunicacion <p>Protecciones y alarmas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presion del aceite, temperatura del agua, intentos o falla de arranque, sobrevelocidad Parada de emergencia, Alto y bajo voltaje, Sobre y baja velocidad, alto y bajo voltaje de b <p>Parametros del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Horometro, Tension de bateria, Presion de aceite, Temperatura, velocidad del motor.

GENERADORES GAMMA SAC
 Av. Los Eucaliptos No. 371 Esquina Calle Los Celbos, Urb. Santa Genoveva. Lurín
 Telf. 0511 367-3250

TABLERO DE CONTROL (COMUNICACIÓN REMOTA)		
Fundon AMF Trifásica:	Interfaz de Usuario	Parámetros Mecánicos y de Funcionamiento.
.. Frecuencia Alta /Baja	.. Pantalla gráfica de 128 x 64 pxeles.	.. Temperaturas de funcionamiento -20°C - +70°C(version Estándar).
.. Tension Alta/ Baja	.. Capacidad para 2 idiomas.	.. Tension de alimentación 8-36 Vdc.
.. Asimetría de Tensiones.	.. Parámetros ajustables vía teclado o PC (incluido)	.. Cortes de Tension inferiores a 50 ms no afectan al funcionamiento.
.. Control automático y manual de breaker de generador y red.	.. Pulsadores con retroacción mecánica.	Modulos de Ampliación Opcionales.
Protecciones Trifásicas de Generador .	.. Muchos idiomas disponibles	.. Interfaz enchufable RS232 (Opcional)
.. Frecuencia Alta/ Baja	.. Opción de interfaz con caracteres grandes.	.. Interfaz enchufable USB.(uso destinado solo a SAU)
.. Tension Alta/Baja	Entradas y Salidas	.. Interfaz enchufable para Indicadores hasta 8 Relojos
.. Asimetría de Tension/Corriente	.. 3 entradas analógicas (0-20 mA ó Resistiva- Posibilidad de seleccionar por Jumper).	.. Pantalla Remota (Opcional)
.. Sobrecorriente/Sobrecarga	.. 7 entradas digitales.	.. Interfaz enchufable Internet- Ethernet (Opcional)
Medida de Tension Real RMS	.. 7 Salidas digitales (contactos de alarmas)	.. Modulo de ampliación Entradas I/O (Opcional)
.. Tension Trifásica de Generador y Red.	.. Entrada para Pick-up magnético	.. Modulo de anunciador Remoto de 15 LED (Opcional)
.. Rango de Tension 277 V f-n, 480V f-f	.. Terminal de cebado D+	Otras Protecciones
.. Maxima medida de Tension 300 V f-n	.. Opción de 08 entradas y/o salidas digitales a través de tarjeta BIOB (Opcional)	.. Nivel de Combustible
.. Relación de Transformacion PT 0.1 -500.	.. Opción de 8 salidas analógicas para distintos relojes de medición del tipo VDC (Opcional)	Llamadas Activas
Medida de Corriente real RMS.	Interfases de Comunicación	.. Comando vía SMS
.. Corriente trifásica de Generador.	.. Módulos Opcionales USB (solo para Servicios Técnicos Autorizados).	.. E-mails
.. Rango de corriente 5 A	.. Modulo RS 232 (opcional)	.. Mensajes SMS de alarma y eventos
.. Maxima Corriente medidor 10 A	.. MODBUS RTU/TCP - POR MEDIO DE TARJETA IB LITE INCLUIDA	Otras Características
.. Relación de Transformacion TI 1-5000.	.. Internet-Ethernet-- INCLUIDO	.. Firmware disponible para aplicaciones de
Medida de Potencia	.. Tarjeta RS485 para comunicación SNMP - INCLUIDO	.. Se integra con sistemas UPS (Opcional)
.. Potencia Activa/Reactiva y Factor de Potencia por fase.	.. Software para programación y control- INCLUIDO	.. Protección de robo de combustible
.. Contador de Energía Activa y Reactiva del Generador	.. Control y monitoreo en línea a través de página web (Web server incorporado) vía IB-Lite - INCLUIDO	.. Enfriamiento / calentamiento automático basado en temperatura
.. Contador de Energía Activa y Reactiva de la Red Comercial.	Soportes de Motores EFI	.. Pantalla con información del cliente
Registro de Eventos y Ejecucion + RTC	.. Soporta todo tipo de Motores del Mercado.	.. Configuración alternativa
.. Historico basado en eventos con 119 Eventos.	.. Motores Especificos con Comunicación J2399	
.. Se almacenan las Causas, fechas y Horas + todas las medidas importantes.	.. Mensajes de diagnostico en texto en Pantalla	
.. RTC con batería de apoyo		
.. Doble planificador de Test. (opción de 2 semanales y configurables)		

Normas Técnicas.-

Motor:	ISO 3046, BS 5514, ISO 8528
Alternador:	IEC 60034, NEMA NG 1.22, ISO 8528/3, CSA, UL 1499-1004B, ISO 9001, ISO 14001
Grupo Electrónico:	ISO 3046, BS 5514, ISO 8528
Tanque de combustible:	UL142, ASME

NOTAS.-

- | | |
|---|---|
| (1) Potencia Prima, según normas ISO 8528-1 | (5) Incluye Calentador de Agua |
| (2) Potencia Stand By, según normas ISO 8528-3 | (6) Incluye Tarjeta para comunicación Remota SNMP |
| (3) Imágenes Referenciales | (7) Vida útil de 50000 horas |
| (4) Incluye Transferecia Automática Incorporada | |

Serie HPH, Trifásico 20/30/40 kW

Lo mejor en su clase, protección eléctrica con máxima potencia y rentabilidad

La serie Ultron HPH es un UPS de doble conversión y en línea verdadero que ofrece la mejor combinación de su clase, reuniendo máxima disponibilidad de potencia, inmejorable eficiencia energética y rendimiento eléctrico superior, para Centros de Datos medianos y otras aplicaciones críticas que requieren protección eléctrica altamente confiable. Con potencia nominal (kVA=kW), el Ultron HPH proporciona la máxima energía disponible sin reducción de la potencia del UPS. Gracias a las innovaciones de Delta, tales como, el Inversor triple nivel y la topología PFC trifásico, se obtienen características como un bajo THDi <3%, Eficiencia AC-AC hasta del 96 % y en modo ECO del 99%, que generan un ahorro significativo en los costos totales de propiedad (TCO). Facilitando el incremento de la disponibilidad a través del diseño a prueba de fallos, el Ultron HPH es una solución ideal para la protección de sus operaciones de misión crítica.

Máximo desempeño y eficiencia energética

- Potencia nominal total (kVA=kW) para máxima energía disponible.
- Líder en eficiencia AC-AC (hasta del 96%) ahorra costos de consumo energético.
- Baja distorsión armónica (THDi<3%) reduce los costos de inversión "aguas arriba".

Confiabilidad asegurada

- Amplio rango de voltaje de entrada, permite al UPS operar en entornos eléctricos difíciles y extiende la vida útil de la batería.
- La tecnología basada en DSP permite la reducción en el número de componentes electrónicos y una probabilidad de falla menor.
- Alimentación auxiliar redundante que aumenta la confiabilidad del sistema.
- Diseño a prueba de fallos del mecanismo de control, elimina el punto único de falla, para garantizar la confiabilidad.
- Bypass manual incluido garantiza alimentación continua a la carga, incluso cuando el UPS se encuentra en mantenimiento.

Mayor flexibilidad

- Una amplia gama de configuraciones, tales como redundancia N+X y "hot stand-by"
- Voltaje de batería y corriente de carga ajustable para satisfacer los diferentes requerimientos y configuraciones de baterías.
- Arreglo flexible de la cantidad de baterías, optimiza la inversión del banco de baterías.

Excelente capacidad de administración

- Interfaz multi-conectividad soporta el monitoreo y gestión remota del UPS.
- Avanzado Software de gestión que proporciona facilidades como el apagado remoto, análisis y seguimiento de eventos.



UPS Delta – Familia UltrOn

Serie HPH, Trifásico

20/30/40 kW

Especificaciones Técnicas

Modelo	HPH-20K	HPH-30K	HPH-40K
Potencia de salida	20KW	30KW	40KW
Entrada	Voltaje nominal 220/380 Vac; 230/400 Vac; 240/415 Vac Rango de Voltaje -40% – 20% (242 – 477/140 – 276 Vac) * Frecuencia 50/ 60 Hz Factor de Potencia > 0.99 (plena carga) Distorsión armónica de corriente < 3%		
Salida	Voltaje 220/380 Vac; 230/400 Vac; 240/415 Vac Regulación de Voltaje +/-1 % Distorsión armónica de voltaje < 1.5% (carga lineal) Capacidad de sobrecarga ≤105 %: continua; 106%–≤125%: 10 minutos ; 126%–≤150%: 1 minuto; >150%: 1 segundo Frecuencia 50/60 Hz		
Batería	Voltaje Nominal de Batería +/- 240 Vdc Corriente de carga 5A 9A Voltaje de carga Flotación 272 +/- 2 Vdc *Boost* 280 Vdc +/- 2 Vdc		
Interfaces de comunicación	ranura SMART x 1, ranura MINI-Slot x 1, Puerto Paralelo x 2, Puerto RS232 x 1, Puerto REPO x 1, Puerto de detección de cargador x 1, Contactos secos de entrada x 2, Contactos secos de salida x 6.		
Conformidad	Seguridad y EMC	CE, IEC62040-1, IEC602040-2	
Otras funciones	Apagado de emergencia	Sí (local y remoto)	
	Bypass manual de mantenimiento	Incluido	
Eficiencia	AC-AC	Hasta del 96%	
	ECO Mode	Hasta del 99%	
Condiciones Ambientales	Temperatura de Operación	0 – 40 °C	
	Humedad Relativa	5% – 95% (sin condensación)	
	Ruido audible (a un metro)	< 55 dBA	< 60 dBA
	Grado de protección	IP21, IP41(opcional)	
Características Físicas	Dimensiones (L x P x A)	380 x 800 x 800 mm	
	Peso	66.5 Kg	86.5 Kg

* Para el rango de entrada de 242 – 324/140 – 187 Vac, la carga sostenible es del 70% al 100% de la capacidad del UPS.
 Todas las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.



Panel de control y pantalla LCD



20 kW vista posterior



30/40 kW vista posterior



Software de gestión avanzado de UPS - UPSentry 2012



Delta ofrece una línea completa de soluciones en UPS de 600 VA a 4000 kVA para satisfacer sus necesidades de potencia segura.



Fabulous 50
2007–2008
Forbes Asia



Premio a la Excelencia ecológica Frost & Sullivan
2009 por liderazgo empresarial



El sistema de fabricación de Delta cuenta con la certificación ISO 9001 e ISO 14001



Certificado IECQ de gestión de procesos con sustancias peligrosas



www.deltapowersolutions.com

LF-HPH_20-40k_SP_V3



The original HE rectifier

Since setting the new standard for rectifier efficiency, the Flatpack2 HE family is now available in a variety of voltages and power ratings, all with superior efficiency up to 96.5%.

With more than 4 billion in-field operating hours and a proven cumulative field MTBF of more than 1,9 million hours, Flatpack 2 HE is the only HE (High Efficiency) rectifier with a proven track record.

The line of systems available for the ENERGY STAR® qualified Flatpack2 HE 48V rectifiers spans from 8kW 2U racks with complete distribution to multi-cabinet systems up to 2.8MW.



FLATPACK2 48V HE RECTIFIERS

2000W HE & 3000W HE

Doc 24111x.105.DS3 - v2.1

APPLICATIONS

TELECOM - MOBILE / WIRELESS

- RADIO BASE STATIONS/ CELL SITES
- LTE / 4G / WIMAX
- MOBILE SWITCHING CENTER (MSC)
- MICROWAVE
- BROADBAND

TELECOM - FIXED

- CENTRAL OFFICE
- TELEPHONY SERVERS / SWITCHES
- FIBER OPTICS
- MICROWAVE
- CABLE
- BROADBAND
- BROADCAST
- DATACENTERS

POWER UTILITIES

- SCADA



8U 300A SYSTEM



FLATPACK2 SYSTEM IN TYPE 3 OUTDOOR CABINET

KEY FEATURES

- POWER DENSE, UP TO 33 W/INCH²
- HIGH EFFICIENCY
- PROVEN RELIABILITY
- APPLICATION FLEXIBILITY 2KW-3MW
- GLOBAL COMPLIANCE
- PATENTED HE TECHNOLOGY



108KW SYSTEM

FLATPACK 2 48V HE RECTIFIERS

2000W HE & 3000W HE



Model	48V / 2000W HE	48V / 3000W HE
Part number	241115.105	241119.105
INPUT DATA		
Voltage (nominal)	185 - 275 V _{AC} / 185 - 275 V _{DC}	176 - 277 V _{AC}
Voltage (range)	85 - 300 V _{AC} / 140 - 275 V _{DC}	85 - 305 V _{AC}
Frequency	45 - 66 Hz / 0 Hz	45 - 66 Hz
Current (maximum) @ nominal input, full load	11.6 A _{eff}	19.2 A _{eff}
Protection	Fuse in both lines Varistor for transient protection Disconnect above 300 V _{AC/DC}	Fuse in both lines Varistor for transient protection Disconnect above 305 V _{AC}
OUTPUT DATA		
Voltage (default)	53.5 V _{DC}	
Voltage (adjustable range)	43.5 - 57.6 V _{DC}	
Power (maximum)	2000 W	3000 W
Power @ 85 V _{AC}	750 W	1380 W
Current (maximum) @ nominal input, full load	41.7 A	62.5 A
Ripple, 30MHz bandwidth	< 100 mV _{pp}	< 150 mV _{pp}
Psophometric noise	< 2 mV _{eff}	< 2 mV _{eff}
Static Voltage regulation	±0.5% for 10 - 100% load	
Dynamic Voltage regulation	±5.0% for 10-90% or 90-10% load variation, regulation time < 50ms	
Protection	Fuse Short circuit proof High temperature protection Hot plug-in inrush current limiting	
OTHER SPECIFICATIONS		
Efficiency @ nominal input	Up to 96.5 %	Up to 96.2 %
Isolation	3.0 kV _{AC} - input to output 1.5 kV _{AC} - input to earth 500 V _{DC} - output to earth	
Alarms: Red LED 'on'	Low mains shutdown, High and low temperature shutdown, Rectifier Failure, Overvoltage shutdown on output, Fan failure, Low voltage alarm, CAN bus failure	
Warnings: Yellow LED 'on'	Rectifier in power de-rate mode, Remote battery current limit activated, Input voltage out of range, flashing at overvoltage	
Normal (module running): Green LED 'on'		
Acoustic noise, full load @ T _{ambient} = 25°C	< 20 dBA	< 40 dBA
full load @ T _{ambient} = 40°C	< 56 dBA	< 58 dBA
MTBF (Telcordia SR-332 Issue I method III (a))	>350 000 (@ T _{ambient} : 25 °C)	>300 000 (@ T _{ambient} : 25 °C)
Operating temperature	-40 to +75°C (-40 to +185°F), humidity 5 - 95% RH non-condensing	
Temperature de-rating above 45°C (110°F)	2000W to 1200W @ 75°C (167°F)	3000W to 2100W @ 75°C (167°F)
Storage temperature	-40 to +85°C (-40 to +185°F), humidity 0 - 99% RH non-condensing	
Dimensions(WxHxD) / Weight	109 x 41.5 x 327mm (4.25 x 1.69 x 13") / 1.95 kg (4.3 lbs)	
DESIGN STANDARDS		
Electrical safety	UL 60950-1, EN 60950-1, CSA 22.2	
EMC	EN 61000-6-1 / -2 / -3 / -4, EN 61000-3-2 ETSI EN 300 385 V.1.4.1, Telcordia NEBS GR1089 CORE	
Environment	ETSI EN 300 019: 2-1 (Class 1.2), 2-2 (Class 2.3) & 2-3 (Class 3.2) ETSI EN 300 132-2 Telcordia NEBS GR63 CORE Zone 4 RoHS compliant	



Doc 24111x.105.D53 - rev2.1

Specifications are subject to change without notice

Smartpack Controller

Monitoring and Control Unit

Powerful and cost effective control module

The Smartpack controller is a monitoring and control unit used as the vital nerve center of the DC power plant. You operate the system from the elegant front panel, using three front keys and the LCD-display. They represent the main interface between you and the system.



SMARTPACK CONTROLLER

MONITORING AND CONTROL UNIT

242100.100.DS3- rev10

APPLICATIONS

CAN bus communication

Smartpack utilizes a digital interface architecture (CAN bus communication). It allows the unit to support dedicated communication channel with each rectifier, providing for increased number of functions and greater flexibility.

Modular design

The Smartpack is extremely flexible in its expandability. Additional units connected to the CAN bus can be added to provide extended functionality and increased number of measuring points. Accordingly, system components can be set up and upgraded to meet the demand of any tailor-made power solution.

PRODUCT DESCRIPTION

The Smartpack controller is a powerful and cost-effective module, developed for monitoring and controlling a wide range of Eltek's DC power supply systems, such as Powerpack, Flatpack2 and Minipack DC power systems.

You can also operate the system locally via a PC using the PowerSuite PC application, or remotely via modem, Ethernet and the Web. The module then utilizes the USB- or RS-232 ports to interface with a local PC, SNMP or Web adapters.

The Smartpack controllers are CE, UL and NEBS tested as part of systems approvals.

KEY FEATURES

- **FRONT PANEL LCD AND BUTTONS**
For on-site service without PC. (Not on Basic Slave model)
- **USB- OR RS-232 INTERFACE**
For PC connection locally or remote monitoring and control via modem, Ethernet, web or SNMP.
- **INPUT/OUTPUT MONITORING**
-6/2 user programmable relay outputs for traditional remote monitoring
-6/2 user programmable inputs for monitoring of other equipment on site
- **BATTERY FEATURES**
 - Battery monitoring and testing without site attendance
 - Temperature compensated charging for increased battery lifetime
 - Battery lifetime indication
- **SECURITY**
Password protected operator access levels
- **ALARM/EVENT**
log with time and date
- **SOFTWARE**
Windows-based PC communication

SMARTPACK CONTROLLER



REMOTE MONITORING AND CONTROL	
From a PC running Powersuite	A Windows-based communication program installed on a remote computer, the system can be monitored and controlled via modem or Ethernet network
From a PC running web-browser	The system can be monitored and controlled via Ethernet network
From an NMS via Ethernet (SNMP)	With an SNMP agent connected to the Smartpack, the system can be monitored and controlled from a Network Management System (NMS) through Ethernet on Simple Network Management Protocol (SNMP)
Using alarm relay (voltage free contacts)	6/2 internal failsafe alarm relays provide voltage free contacts that can be connected to equipment used for traditional alarm monitoring
LOCAL MONITORING AND CONTROL	
From a PC running PowerSuite	A Windows-based communication software, can also communicate with the Smartpack through an USB serial or RS-232 cable
LCD and three keypads for local operations	If any alarm (major or minor) is activated, a (red or yellow) LED is lit in the front panel, the alarm text appears in the LCD and the corresponding alarm relay is activated In normal operation, the front LCD will display the output voltage, battery current, load current and charge mode. (Not on Basic Slave version)
FEATURES	AVAILABLE ALARMS
System	
Output Voltage Measurement	Mains Failure (individual phases)
Total Load Current Measurement	Digital Inputs (programmable names)
Load/Battery Disconnect	Load Disconnect (voltage or timer)
Alarm Level Settings (major / minor)	Load Fuse
Alarm Log (up to 1000 events, 10k on HW v2)	Load Current
Real Time Clock with Battery Backup	
Site Text/ID	
Test of Relay Outputs	
Voltage Level setup	
Data logging (up to 7000 data points)	
Energy logging (hourly, daily and weekly)	
Battery	
Battery Current Measurement	High Battery voltage
Battery Temperature Measurement (optional)	Low Battery voltage
Battery Testing (acc. to discharge table or set time limit)	High Battery temperature
Battery Test Information (10 latest tests)	Low Battery temperature
Setup of Battery Data	Battery Capacity
Battery shunt setup	Battery Disconnect
Battery quality indication	Battery Fuse
Battery Boost Charging	Symmetry Failure
Battery Cable Voltage Drop Compensation	Battery quality indication
Temperature Compensated Charging	Battery discharge current
Protection against Temperature Probe Failure	
Rectifier	
Available information about each rectifier, e.g. serial number, version, internal temperature	Rectifier Failure
Individual Rectifier Current Measurement	Critical Rectifier Failure (> 1, programmable)
Individual Rectifier Input Voltage	Rectifier Capacity w. programmable level
Efficiency Management	Rectifier Current Limit
	Rectifier Overvoltage Protection
	Rectifier Current
Generator and solar charger support	
Generator On/Off control signaling based on SOC monitoring for battery cycling applications, adjustable limits	
Time based, daily and/or monthly on/off signaling	
Prioritize power from solar charger when available	
Suppress solar charger warning during full panel shading	

Doc 242100.100.D53- rev10

Specifications are subject to change without notice

THE FIAMM SMG TUBULAR GEL RANGE IS DESIGNED FOR APPLICATIONS WHERE PERFORMANCE AND OPERATING CONDITIONS ARE CRITICAL. THEY ARE MAINTENANCE-FREE AND COMBINE THE BENEFITS OF A GELLED ELECTROLYTE WHICH PROVIDES LONGER LIFE AND A WIDER TEMPERATURE OPERATING RANGE.

THE SMG RANGE IS MADE UP OF 2V CELLS AND 12V BLOCKS. THE 2V CELLS CONFORM TO INTERNATIONAL OPZV STANDARDS DIN40742 NORM. THE RANGE IS CONSTRUCTED TO PROVIDE A HIGH LEVEL OF ROBUSTNESS AND IS DESIGNED FOR APPLICATIONS WHERE CHARGE-DISCHARGE CYCLES HAVE TO BE GUARANTEED WITH RELIABILITY. THE RANGE IS MAINTENANCE-FREE WITH A LOW SELF-DISCHARGE CHARACTERISTIC FOR PERIODS WHEN BATTERIES MAY BE STORED OR OFF FLOAT CHARGE. THE SMG 2V CELL RANGE CAN BE INSTALLED HORIZONTALLY IN DEDICATED RACKS SAVING VALUABLE SPACE. THE RANGE IS FULLY ECO-FRIENDLY WITH ALL COMPONENTS BEING FULLY RECYCLABLE. 12V FRONT TERMINAL DESIGN PERMITS AN EASY INSTALLATION.



MAIN APPLICATIONS:



TELECOMMUNICATION



INDUSTRIAL UPS



UTILITIES AND INDUSTRY



RAILWAYS



OIL & GAS



RENEWABLE ENERGY

SPECIFICATIONS

The positive tubular grid is composed of a special alloy (Pb-Sn-Ca) which is die-cast to guarantee high corrosion resistance

The electrolyte is immobilized into GEL structure due to a special silica binding addition

Separators have extremely high porosity and provides very low internal resistance

ABS cases flame retardant and classified to UL94 V0 with LOI >28% standard for 12V and available on request for 2V cells

The vent plug comprises an exhaust valve and porous flameproof disc for a superior safety

The metallic threaded insert on terminals ensure the highest conductivity and provides maximum torque retention and easy installation

The connecting bolt is fully insulated but with probe hole on the top to grant electrical measurements (2V only)

TECHNOLOGY



THE UNIQUE FIAMM TERMINAL DESIGN OF THE 2V CELL PERMITS PILLAR GROWTH DURING CELL LIFE WITHOUT LEAKAGE. THIS FEATURES AVOID MECHANICAL STRESS ON THE LID OF THE CELL.

THE GEL ELECTROLYTE STRUCTURE SLOWS THE DRYING OUT OF THE CELL ENSURING AN 18 YEAR DESIGN LIFE FOR 2V CELLS AND 15 YEARS FOR 12V BATTERIES. LOW SELF-DISCHARGE ALLOWS 6 MONTHS SHELF LIFE.

BATTERY TYPE	REFERENCE GPzV DIN 40742	NOMINAL CAPACITY (Ah) 10R to 1.8VFC at 20°C	SHORT CIRCUIT CURRENT (A) IEC 60896 21-22	INTERNAL RESISTANCE (mΩmm) IEC 60896 21-22	NOMINAL DIMENSION (mm)			TYPICAL WEIGHT (kg)
					Length	Width	Height	
SMG 220	4 DPzV 200	220	2700	0.74	103	206	407	20
SMG 275	5 DPzV 250	275	3520	0.502	124	206	407	23
SMG 330	6 DPzV 300	330	4100	0.463	145	206	407	27
SMG 380	5 DPzV 350	380	3350	0.607	124	206	523	29
SMG 460	6 DPzV 420	460	3990	0.502	145	206	523	35
SMG 530	7 DPzV 490	530	4640	0.436	166	206	523	39
SMG 720	6 DPzV 600	720	6220	0.321	145	206	608	50
SMG 960	8 DPzV 800	960	7120	0.294	210	191	700	67
SMG 1200	10 DPzV 1000	1200	8820	0.227	210	233	700	82
SMG 1440	12 DPzV 1200	1440	10530	0.19	210	275	700	96
SMG 1680	12 DPzV 1500	1680	11730	0.17	210	275	849	115
SMG 2005	14 DPzV 1750	2000	13900	0.14	212	399	826	135
SMG 2250	16 DPzV 2000	2250	15810	0.13	212	399	826	153
SMG 2520	18 DPzV 2250	2520	17700	0.11	212	487	826	174
SMG 2800	20 DPzV 2500	2800	20050	0.10	212	487	826	197
SMG 3080	22 DPzV 2750	3080	22055	0.09	212	576	826	208
SMG 3350	24 DPzV 3000	3350	23430	0.09	212	576	826	230
SMG 3640	26 DPzV 3250	3640	25000	0.08	212	576	826	240
12 SMG 100	-	100	1500	7.8	126	558	320	44
12 SMG 130	-	130	1470	8.6	126	558	321	54

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Float Voltage: 2.25 V/cell at 20°C
 Boost Voltage: 2.40 V/cell
 Float Voltage Compensation with Temperature: -2.5 mV/cell/°C
 Self-Discharge at 20°C: <2%/month

STANDARDS

DIN 40742 – specification OPzV cells (2V)
 DIN 43539T5 – deep discharge
 IEC 60896 Parte 21 – VRLA testing methods
 IEC 60896 Parte 22 – VRLA requirements
 Eurobat Guide "Very Long Life" >12 years
 UL recognized (12V)

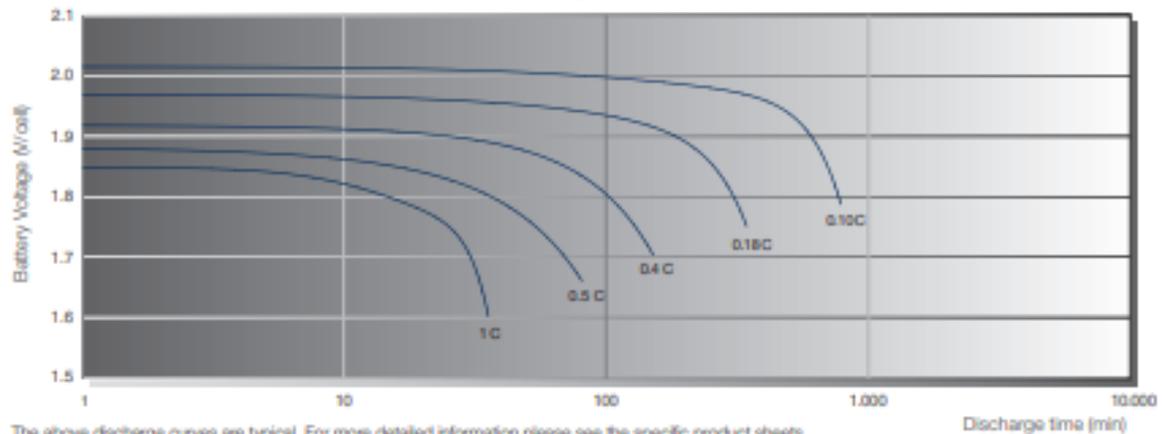
CERTIFICATIONS

ISO 9001
 Quality Management System
 ISO 14001
 Environmental Management System
 OHSAS 18001
 Workplace Safety & Health

ACCESSORIES

RVS (Remote Venting System) only for 12V
 Racks for battery installation (standard and anti-seismic)
 Cabinets for battery installation
 Monitoring system

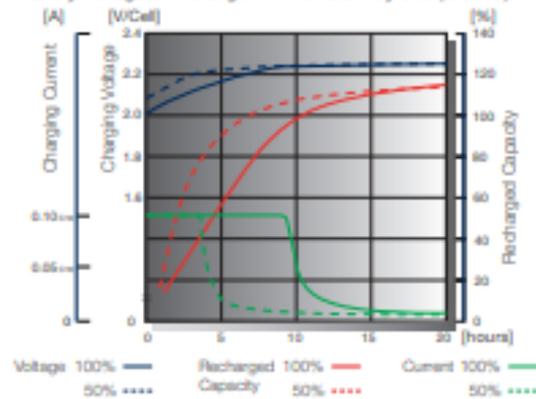
DISCHARGE CURVES at different current / final voltage (at 20°C)



The above discharge curves are typical. For more detailed information please see the specific product sheets.

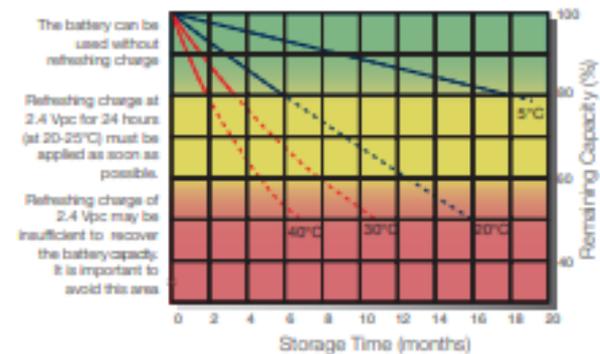
TYPICAL CHARGE CURVES

Battery Voltage and Charge Time for Standby Use (at 20°C)



STORAGE

Capacity loss during storage at various temperatures



Headquarters
FIAMM Energy Technology S.p.A.
 Viale Europa, 75
 36075 Montebelluna (VI) - Italy
 Tel. +39 0444 709311
 Fax +39 0444 694178

A Hitachi Group Company

info.standby@fiamm.com
 www.fiamm.com

f fiamm.batteries
 t fiambatteries
 youtu.be/user/FIAMMVideo

Anexo 2: Cámaras de video vigilancia, sensores de alarmas y control de acceso

ZXNVM N9216U-E



Specifications

Model	ZXNVM N9216U-E	
Video/Audio input	IP video input	16-ch
	Incoming bandwidth	160 Mbps
	Outgoing bandwidth	160 Mbps
Video/Audio output	VGA1/HD MI1 output resolution	HDMI1: 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1920 × 1080/60Hz, 1600 × 1200/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz VGA1: 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1920 × 1080/60Hz, 1600 × 1200/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz
	VGA2/HDMI2 output resolution	HDMI2: 1920 × 1080/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz VGA2: 1920 × 1080/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz
	Audio output	2-ch, RCA (Linear, 1 K Ω)
Decoding	Decoding format	H.265/H.264/MPEG4
	Recording resolution	8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
	Synchronous playback	16-ch
	Capability	2-ch @ 4K or 8-ch @ 1080p
Hard disk	SATA	8 SATA interfaces
	eSATA	1 eSATA interface
	Capacity	500GB/1TB/2TB/3TB/4TB/5TB/6TB
External interface	Two-way audio	1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1 kΩ)
	Network interface	2 RJ-45 10/100/1000 Mbps self-adaptive Ethernet interfaces
	Serial interface	RS-232; RS-485; Keyboard
	USB interface	Front panel: 2 × USB 2.0; Rear panel: 1 × USB 3.0
	Alarm in/out	16/4
General	Power supply	100 to 240 VAC, 50 to 60 Hz
	Max. Power	200 W
	Consumption (without hard disk)	≤ 30 W
	Working temperature	-10 to +55° C (14 to 131° F)
	Working humidity	10 to 90 %
	Chassis	19-inch rack-mounted 2U chassis
	Dimensions (W × D × H)	445 × 470 × 90 mm (17.5 × 18.5 × 3.5")
Weight (without hard disk)	≤ 8kg (17.6 lb)	

Model

- **ZXNVM N9216U-E:** 16-CH IP Video Input, 8*SATA(6T)

DISCLAIMER: Shenzhen ZNV Technology Co., Ltd. reserves the right to update the brochure due to product improvement without prior notice.

ZHIG-2361U-EN1T



ZHIG-2361U-EN1T 2MP 36× Network IR Speed Dome adopts 1/2.8" progressive scan CMOS chip. With the 36× optical zoom lens, the camera offers more details over expansive areas. This series of cameras can be widely used for wide ranges of high-definition, such as the rivers, roads, railways, airports, squares, parks, scenic spots, and venues, etc.

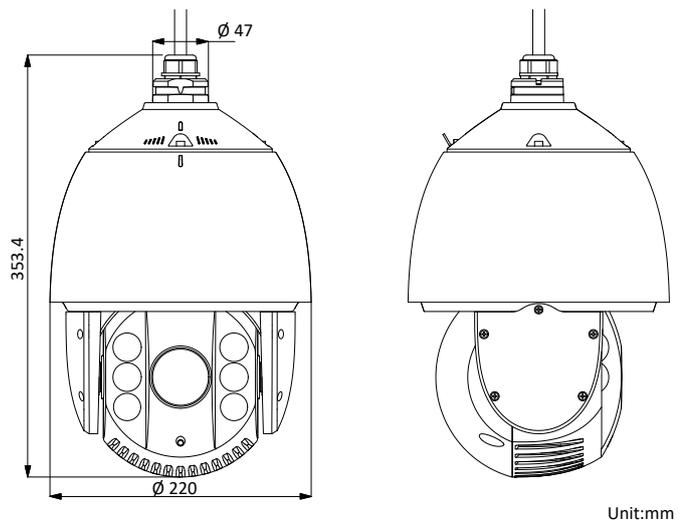
Key Features

- 1/2.8" progressive scan CMOS
- Up to 1920 × 1080@60fps resolution
- Min. illumination:
Color: 0.005 Lux @(F1.6, AGC ON)
B/W: 0.001 Lux @(F1.6, AGC ON)
0 Lux with IR
- 36× optical zoom, 16× digital zoom
- WDR, HLC, BLC, 3D DNR, Defog, EIS, Regional Exposure, Regional Focus
- Up to 150 m IR distance
- 24 VAC & Hi-PoE
- Support H.265+/H.265/H.264+/H.264 video compression
- 3 years warranty

Available Model

ZHIG-2361U-EN1T, 24 VAC & Hi-PoE

Dimensions



ZBIG-5231U-N4T



ZBIG-5231-N4T 2MP 15× Network IR PTZ Camera adopts 1/2.8" progressive scan CMOS chip. With the 15× optical zoom lens, the camera offers more details over expansive areas.

This series of cameras can be widely used for wide ranges of high-definition, such as the rivers, forests, roads, railways, airports, ports, squares, parks, scenic spots, stations and large venues, etc.

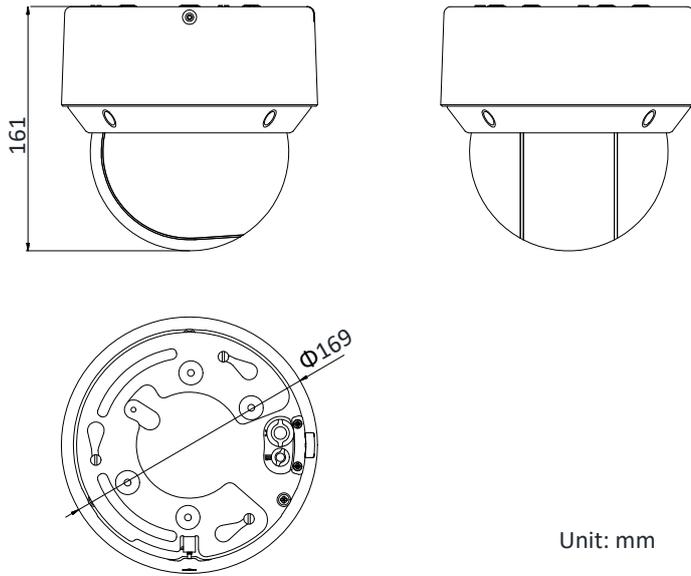
Key Features

- 1/2.8" progressive scan CMOS
- Up to 1920 × 1080 resolution
- Min. illumination:
Color: 0.005 Lux @(F1.6, AGC ON)
B/W: 0.001 Lux @(F1.6, AGC ON)
0 Lux with IR
- 15× optical zoom, 16× digital zoom
- 120 dB WDR, 3D DNR, HLC, BLC, Smart IR
- Up to 50 m IR distance
- 12 VDC & PoE+ (802.3 at, class4)
- Support H.265+/H.265 video compression
- 3 years warranty

Order Model

ZBIG-5231U-N4T, 12 VDC & PoE+ (802.3 at, class4)

Dimensions



Unit: mm

SD-HY-G1B

Point type ultraviolet flame detector



Technical Specifications

Supply voltage	DC 24V non-polar (12V-28V)
Quiescent Current	< 2.5mA
Alarm current	< 15mA
Output form	Normally open passive output, contact capacity 1A, DC24V
Output capacity	Self-locking after red alarm
Alarm reset	Instant power off (5s MAX, DC2.5V MAX)
Power-on time	≤5s
Indicator light	Alarm confirmation light, red, periodic flashing during monitoring, always on when alarm
Spectral response range	170-295nm
Detection distance	For 2000g industrial placed in a container with a bottom area of 33cm x 33cm and a height of 5cm Flame produced by ethanol combustion: first grade, 25m
Wire system	Non-polar two-wire system
Operating environment	Temperature: -20 ° C ~ +55 ° C Relative humidity ≤ 95%, no condensation
Dimensions	Diameter: 103mm, height: 53.5mm (with base) Diameter: 100mm, height: 41mm (without base)

CL-40D Ceiling Motion Detector

1. Production Description

This is a ceiling-mounted dual detector motion detector that combines infrared and microwave technology. Its unique and durable spherical lens provides a 360-degree detection range for the probe. At the same time, the probe also provides the "AND" / "OR" selection mode for the installation user. When the "OR" alarm mode is selected, even if the infrared signal is not detected by the infrared, only the microwave signal will trigger the probe alarm. The detector is provided with high impact housing, in this way, the intruder can be prevented from maliciously blocking the infrared signal or shielding his body heat and avoiding the infrared detection attempt, thereby making the protection level more advanced. With anti-blocking technology, it can effectively prevent malicious damage, beautiful appearance and stable performance. It is a very cost-effective ceiling double detector.

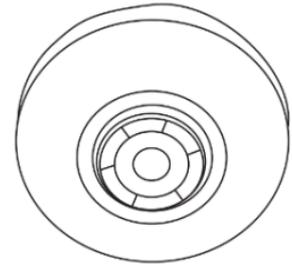
2. Function Description

DRO microwave and dual passive infrared detection technology
Intelligent processing technology, comprehensive analysis and reduced false positive rate
3-color LEDs display infrared, microwave and alarm signals
Motion detector uses multiple threshold and time windows to analyze the frequency
Suitable for "and" and "or" mode selection in various environments
Fully sealed relay
Microwave range is continuously adjustable
Microwave anti-blocking technology
Unique full range temperature compensation technology
Anti-strong electromagnetic radiation interference

Anti-white light interference
Anti-pet class: 10 kg
360° all-round 64-beam Fresnel lens
Fully sealed optical accessory
Detection angle: 360 degrees, detection diameter: 12 meters

3. Technical Parameters

Power supply: 9-16VDC
Current: 30mA (Stand by)
Installation height: 2.2m-4m
Coverage range: 12m*12m 360°
Microwave frequency: 10.525GHz
Alarm time: 3s
Anti-electromagnetic interference: 0.1-500MHz/3V/m
Anti-white light: >10000LUX
Alarm Output: 200mA/60V
Tamper output: 200mA/125V
Masking output: 200mA/125V
Operating temperature: -10°C/+55°C
Use humidity: 95%
Microwave sensitivity: Linearly adjustable
PIR sensitivity: Two-stage adjustable
Detecting speed: 0.2m/s to 3.5m/s
Size: 115mm*32mm



Smoke & fire detector(JTY-GD-CA2001L)



1. Overview

JTY-GD-CA2001L photoelectric smoke detector is suitable for many different situations, such as apartment, shopping mall, entertainment places and stores. It has a strong anti-interference capability and low power consumption, and could be equipped with

safe-guard systems together. Generally mounting at the top ceiling in the room and office or the top of the main equipment.

Feature

- i. Microchip MCU design, intelligent software model for no-mistake-alarm.
- ii. Audio response $\geq 85\text{dB}$
- iii. Guard for stripped and easy for cleaning.
- iv. The crust is with ABS engineering plastics against for fire.
- v. Power: DC12-24V. Static current: $\leq 800\mu\text{A}$, alarm current $\leq 35\text{mA}$
- vi. Alarm linked: Normal close/open output
- vii. Working temperature: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- viii. Humidity: $\leq 95\% \text{RH}(40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$
- ix. Dimension: $\phi 105 \times 50\text{mm}$

2. Functions:

- a) Detection: press the self-detecting button, the system will complete all self-detecting procedures automatically. During the self-detecting process, the instruction light will be sparkling with the alarm sound.
- b) Smoke alarm: in the normal situation, the indicator light of the detector will sparkle every 20 seconds automatically, and the detector will detect the smoke in the room every 1.6 seconds. When the density of smoke is close to the threshold of alarm, the detector will conduct a smart analysis with the light sparkling together. If the result reaches the threshold, the detector will generate an audible & visual alarm, and start the relay. When the density of smoke falls below the threshold, the detector will come back to its normal status.
- c) Output: passive contact output with capacity of 24V/1A; normally opened contact or normally closed contact.

Specifications:

- i. Alarm sound: $\geq 80\text{dB}$

- ii. Operating voltage: DC12V~DC24V
- iii. Static current: $\leq 800\mu\text{A}$
- iv. Alarm current: $\leq 35\text{mA}$
- v. Operating temperature: $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$
- vi. Relative humidity: $\leq 95\%$ ($40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$)
- vii. Output: audible & visual alarm; passive contact
- viii. Detection coverage: 60m^2 per sensor

Indoor temperature & humidity sensor (ZXM10 DHTM/DHTI)

Overview

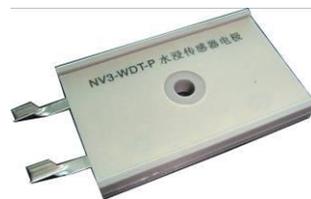


The digital temperature and humidity sensor (ZXM10 DHTM/DHTI) is applied mainly to measure the indoor temperature and humidity information of facility room or mobile communication site. DHTM support mono bus and RS485 communication interface, which can be set by DIP switch; DHTI support I2C communication interface, which connect to the dedicated temperature and humidity interface of FSU.

Specifications

Items	ZXM10 DHTM	ZXM10 DHTI
Power input	5V DC/0.3A	
Communication interface	RS 485/mono bus	I2C
Temperature measurement range	-40℃ ~ 85℃	
Temperature measurement accuracy	±0.5℃	
Humidity measurement range	0%~100%	-
Humidity measurement accuracy	±5%	-
Size	90×105×40(mm)	

Water leakage electrode (NV3-WDT-P)



1. Overview

Water leakage detecting electrode with an insulating substrate and a thin stainless steel plate electrode composed, on an insulating substrate side embedding a thin stainless steel plate electrodes, substrate thickness of about 7.2 mm and appeared, long 54mm, wide 34mm, the detectable minimum water depth is 1.6mm

2. Functionality

Detect whether existing water leakage via electrode, then judge the alarm through the AI acquisition port of FSU

3. Specification

Detector adopt non polarity two wire system

- alarm height of water immersion detector: 2.0 ± 0.5 mm
- Work environment:

Work temperature: $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$

Relative humidity: $\leq 90\% \text{RH}$, non-condensation

Storage temperature: $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

KG-002

磁控开关

MAGNETIC INDUCTION SWITCH

特 性 Features

- ◆ 0.5A 触点切换能力
0.5A switching capability
- ◆ 防尘罩型
Dust protected
- ◆ 环保产品（符合 RoHS）
Environmental friendly product (RoHS compliant)
- ◆ 外形尺寸：(102×14×14) mm
Outline Dimensions: (102×14×14) mm

触点参数 CONTACT DATA

触点形式 Contact Form	1H
接触电阻 Contact Resistance	300mΩ (0.1A 6VDC)
触点负载（阻性） Contact Rating (Resistive load)	0.5A 100VDC
最大切换电压 Max Switching Voltage	130VDC
最大切换电流 Max Switching Current	1A
最大切换功率 Max Switching Power	50W
电耐久性 Electrical Life Expectancy	1×10 ⁵ ops

性能参数 CHARACTERISTICS DATA

绝缘电阻 Insulation resistance		1000MΩ (100VDC)
介质耐压 Dielectric withstanding Voltage	外壳与触点间 Between outline & contacts	200VAC 1s
	断开触点间 Between open contacts	200VAC 1s
振动 Vibration resistance		10~55Hz, 1.5mm 双振幅 10~55Hz, 1.5mm DA
湿度		At 20℃, to 80%

陕西群力电工有限责任公司

Shaanxi Qunli Electric Co., Ltd.

通讯地址：陕西宝鸡陈仓区群力路1号

ADDRESS: NO.1, QUNLI ROAD, BAOJI, SHAANXI Prov.

邮政编码：721300

POSTAL CODE: 721300

电话/传真：0917-6293729

TAX/FAX: 0917-6293729

Humidity	
温度范围 Temperature Range	-15℃~70℃
重量 Weight	≤70g
封装方式 Construction	防尘罩型 Dust protected

规格表

规格序号 Specification	动作距离 Operate Distance	释放距离 Release Distance
KG-002	48-65mm	60-80mm

安全认证 SAFETY APPROVAL RATINGS

CQC

订货标记示例 ORDERING INFORMATION

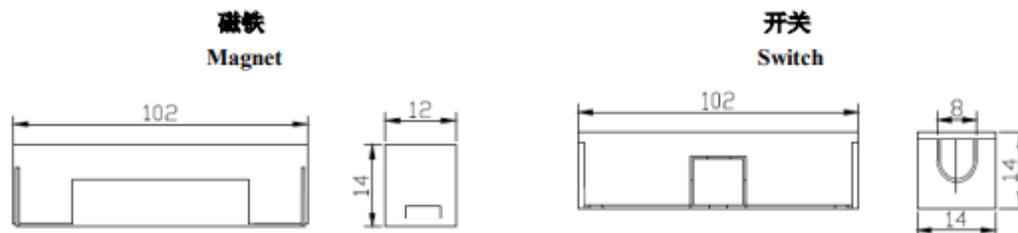
KG-002 - A



外形图 OUTLINE DIMENSIONS

外形图

Outline Dimensions



备注：(1) 产品部分外形尺寸未注尺寸公差，当外形尺寸≤1mm，公差为±0.2mm；当外形尺寸在（1~5）mm 之间时，公差为±0.3mm；当外形尺寸>5mm，公差为±0.5mm；
(2) 安装孔尺寸中未注尺寸公差为±0.1mm。

Notes: (1) In case of no tolerance shown in outline dimension; outline dimension≤1mm, tolerance should be ±0.2mm; outline dimension between 1mm and 5mm, tolerance should be ±0.3mm; outline dimension>5mm, tolerance should be ±0.5mm.

(2) The tolerance without indicating for PCB layout is always ±0.1mm.

陕西群力电工有限责任公司

Shaanxi Qunli Electric Co., Ltd.

通讯地址：陕西宝鸡陈仓区群力路1号
ADDRESS: NO.1, QUNLI ROAD, BAOJI, SHAANXI Prov.
邮政编码：721300
POSTAL CODE: 721300

电话/传真：0917-6293729
FAX/FAX: 0917-6293729



- A group of messy code encrypted data for the security of fingerprint storage
- Supports RS485 communication with 19200bps-N-8-1 transmission rate. There are CRC test for the protocol
- Supports Mifare card reading
- Card induction distance is 30mm to 100mm
- Supports multiple authentication modes
- Optical CMOS fingerprint module. The characters of fingerprint can be export to the card reader.
- Max. 5000 fingerprints storage
- Adopts the optical fingerprint module, supporting 1:N mode and 1:1 mode
- Fingerprint comparison time: 1:1≤1s, 1:1000≤1s; FRR≤0.01%, FAR≤0.001%
- Communication circuit is designed with optical coupling isolation and noise suppression function
- Build-in buzzer for status indication
- Accurate data and time display provided by built-in electronic clock and watchdog program to ensure the basic function of the terminal

Tamper-proof function.



- PC + zinc-alloy material shell (material protection level is IK 10)
- Equipped with the 32-bit high-speed processor.
- Built-in audible beeper
- Display the reader status with LED indicator
- DIP switch
- RS485 and Wiegand(W26/W34) protocol
- Tamper-proof alarm
- Online upgrade function (under the 485 communication mode), and card reader can degrade to pre-upgrade status in case of upgrading failed.
- Watchdog design for repairing itself in case that exception occurs, to ensure the long service life of the reader
- Dust-proof and water-proof design
- Read Mifare card and obtain the card No.



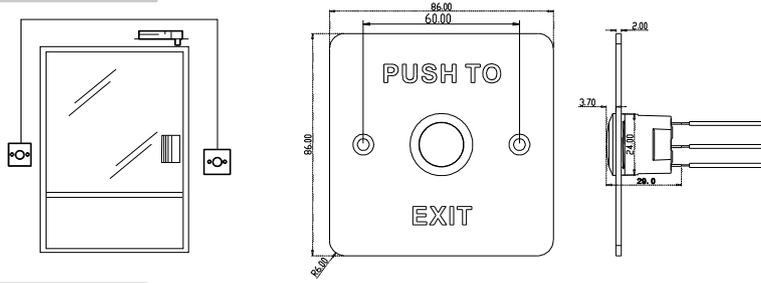
Feat

- Dimension (L×W×H): 86×86×28.9mm(3.39×3.39×1.14");
- Structure: aluminum alloy panel, metal button;
- Current Rating: 3A@36VDC Max;
- Output Contact: NO/NC/COM Contact;
- Aging Test: already passed 500 thousand times aging test;
- Suitable Doors: hollow doorframe and embedded-electric box;
- Working Temperature: -10°C to +55°C (14°F to 131°F);
- Working Humidity: 0 to 95% (relative humidity);
- Panel: aluminum panel with sandblast;
- Product Weight: 0.25kg (0.55lb).

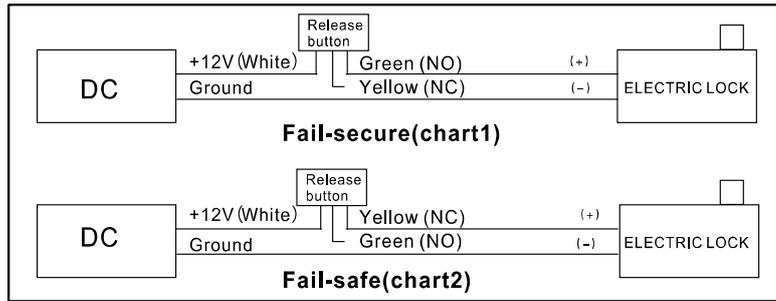


Dimension and Installation

Dimension



Installation





The ZNXVM-K4H250S Single-door magnetic lock is designed for wooden door, glass door, and steel door with the opening angle of 90°. The maximum thrust of the lock is 300kg. It can be used for controlling door opening/closing, and the indicator shows the door status. It supports signal output of door lock output status testing.



- The magnetic lock supports static linear thrust of 300kg;
- The power supply can be customized to be 12VDC or 24VDC, and the default voltage is 12VDC;
- It is equipped with internal voltage dependent resistor (MOV);
- It is applied to wooden door, glass door, metal door and fireproof door;
- LED indicator displays the status of door lock;
- Signal output of door lock status (NO\NC\COM);
- Anti-residual magnetism design;
- Abrasion-proof materials;
- The shell is made up of aluminum and is hard anodizing electroplated;
- No mechanical failure, and the magnetic lock works by electromagnetism force;

Appearance



Schematic diagram of **ZNV IG2000** series

Technical Parameters

Technical characteristics	Parameter
Universal AI/DI measurement channel	<p>The basic configuration provides 8 universal AI/DI measurement channels.</p> <p>When used as an AI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The measurement range of DC voltage is 0~5V, and the measurement error is $\leq 0.4\%$; 2. The measurement range of DC current is 0~20mA, and the measurement error is $\leq 0.4\%$. <p>When used as a DI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The input range of DC voltage is 0~12V; 2. High-level threshold voltage $\geq 2V$; low-level threshold voltage $\leq 0.8V$
Universal DO output	<p>Provides 4 relay contacts DO output, the output relay contact capacity is 1.5A/DC30V</p>
Dedicated input	<ol style="list-style-type: none"> 1. Provide 2 channels of dedicated battery total voltage, 2 way battery intermediate point voltage detection channel: voltage measurement range is 0~60V, measurement error $\leq 0.5\%$; 2. Provide 2 way magnetic switch, 2 way smoke, 2 way flooding, 10 way DI interface; 3. Provide 1 channel digital temperature and humidity sensor dedicated interface: <p>Temperature measurement range: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$, measurement error $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$;</p> <p>Humidity measurement range: 0%~100%, Measurement error: $\leq \pm 5\% \text{ RH}$ (test environment: temperature is 25°C, humidity range is 30% RH ~ 80% RH) $\leq \pm 10\% \text{ RH}$ (test environment: ambient temperature is 25°C, humidity range $< 30\% \text{ RH}$ or $> 80\% \text{ RH}$)</p>

Technical characteristics		Parameter
Intelligent device interface		1. Provide 4-way RS232/RS485, 4-way RS485 intelligent device interface (support 2 serial port expansion boards, up to 16 serial ports); 2. Provide 4-way Ethernet intelligent device interface, the interface complies with IEEE 802.3 10/100 BASE-T standard
Main communication interface		Provides 4 Ethernet main communication interfaces, the interface complies with IEEE 802.3 10/100 BASE-T standard
Sensor power output		Provide 10 channels of 12V sensor power output, of which 2 channels are controllable power supplies. Maximum output power: 25W, maximum output power per port: 7.2W
Alarm accuracy		100%
processor		ARM9 core, clocked at up to 400MHZ
Memory and FLASH		RAM: Industrial grade DDR2 128MB; ROM: NAND FLASH: 256MB; NOR FLASH: 64MB;
SD card interface		Support 32GB SD card capacity
Input power		1. -48VDC±20%; 2. AC220V±20% or 240VDC-360VDC (optional) ;
Machine power consumption		Basic configuration power consumption ≤ 6W; full power consumption ≤ 10W
Grounding resistance		Provide protective ground terminal; grounding resistance ≤ 4W
working environment	temperature	-20℃~+60℃
	humidity	0%~95% (non-condensing)
	altitude	≤5000 meters
Transport and storage temperature		-40℃~+70℃
Dimensions		440mm (L) ×160mm (W) ×43mm (H)
Installation method		Standard 1U chassis for wall mounting and cabinet mounting
Total Weight		About 2kg
Mean time between failures		MTBF≥100000h
Average repair time		MTTR≤30min

Anexo 3: Climatización

MODEL: CyberMate 6020P

Envicool CyberMate Series Air Conditioner

Envicool is a professional thermal control solutions provider for data center. Envicool has accumulated rich technological experience and lots of application in this area. The CyberMate series air conditioner is the result of Envicool technology applied in various data center. The cooling capacity range is 6kw ~ 100kw.

Envicool also has many other series products for data center and base station. Such as XRow, X Rack series. You can find more information on our website: www.envicool.com.

CyberMate 6020P

The CyberMate 6020P is a compact, high efficient air conditioner. The design is optimized for applications with limited space, and the functionality and performance still cannot be compromised.

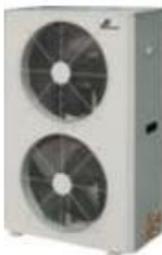
- Temperature control range: 8 °C to 45 °C
- Humidity control range : 10% to 90%
- Working time: 7X24
- Wide working temperature range: -15 °C to +45 °C
- Energy saving, Lifetime >10 years
- Environmental friendly – R410A and RoHS compliant
- Resistant to corrosive environments – IP55 and Salt fog tested
- Dedicated design by delay start, Soft Start and Self Start
- SNMP or RS485 for remote control

BENEFITS

- High reliability
- High energy efficiency
- High adaptability

APPLICATIONS

- Data Center
- Power Room



TECHNICAL DATA – STANDARD CONFIGURATION

Model	CyberMate 6020P
Indoor Unit	
Power Supply	380V, 3PH, 50/60Hz
Return Air Condition	24°C /50%RH
Total Cooling Capacity - kW	20
Sensible Cooling Capacity - kW	17.6
Max Power Consumption of the Unit- kW	14.2
Full Load Amps (FLA) - A	27
Quantity of Compressor	1
Rated Power Consumption of Compressor - kW	5.2
Airflow - m ³ /h	5500
Quantity of Fan	1
Rated Power Consumption of Fan- kW	1.55
Heating Capacity- kW	6
Humidifying Capacity- kg/h	6
Dimension (WXDXH)	750X750X1950
Weight (Kg)	300
Out Door Unit	
Dimension (WXDXH)	1500X360X1240
Weight (Kg)	110

Anexo 4: Modelo de costos

Opciones

Nivel de centro de datos

Nivel II

¿Tiene personal actual 24x7x365?

No

Número de armarios*



5



% de energía disponible consumida



60



Total de kW de potencia redundante*



30



Costo por kWh en centavos



11



Período de evaluación en años



3



Conexión a Internet en Mbps



50

Densímetro de potencia

A medida que ajusta el número de gabinetes y el total de kW disponibles, este gráfico mostrará los vatios por pie cuadrado de capacidad de su centro de datos y mostrará cómo su diseño se compara con los estándares de la industria.

Bajo <80 Promedio 80-150 Mediano 150-200 Alto 200+



Resumen de costos

CONSTRUYE EL TUYO PROPIO

\$ 865.808

VS

Espacio de colocación Nivel II

\$ 453.151

Costo total de construcción **

INGENIERÍA Y PREPARACIÓN

Ocultar detalles ^

DESCRIPCIÓN	COSTO DE MATERIAL	COSTO DE MANO DE OBRA	TOTAL
Ingeniería	\$ -	\$ 18.900,00	\$ 18.900,00
Permisos y aprobaciones	\$ -	\$ 3.512,18	\$ 3.512,18
Demolición y preparación exterior	\$ -	\$ 3.512,18	\$ 3.512,18

\$ 25.924,36

Nota. (La calculadora en la nube, 2022)

POWER

Ocultar detalles ^

DESCRIPCIÓN	COSTO DE MATERIAL	COSTO DE MANO DE OBRA	TOTAL
Mejoras en la utilidad	\$ 7.014,00	\$ 3.043,89	\$ 10.057,89
Interruptor principal	\$37.800,00	\$ 17.220,00	\$ 55.020,00
Interruptores de transferencia	\$ 27.300,00	\$ 2.341,45	\$ 29.641,45
Sistemas UPS	\$75.600,00	\$ 16.800,00	\$ 92.400,00
Sistema TVSS	\$468,29	\$468,29	\$936,58
Generadores con carcasas	\$ 60.480,00	\$ 12.175,54	\$ 72.655,54
Consejo y cableado para generadores	\$ 1.873,16	\$ 1.873,16	\$ 3.746,32
Iluminación del centro de datos con HMT	\$ 1.966,82	\$ 1.685,84	\$ 3.652,66
Protección contra iluminación	\$702,44	\$234,15	\$936,58
Habitación PDU	\$ 21.000,00	\$ 16.800,00	\$ 37.800,00
			\$ 306.847,02

CONTROLES AMBIENTALES

Ocultar detalles ^

DESCRIPCIÓN	COSTO DE MATERIAL	COSTO DE MANO DE OBRA	TOTAL
HVAC	\$ 26.040,00	\$ 18.731,60	\$ 44.771,60
Piso elevado	\$ 3.652,66	\$ 5.619,48	\$ 9.272,14
Desagües Condesados	\$374,63	\$374,63	\$749,26
Detección de fugas	\$ 1.123,90	\$224,78	\$ 1.348,68
Intergen Fire Suppresion	\$ 7.938,00	\$ 2.809,74	\$ 10.747,74
			\$ 66.889,42

SEGURIDAD Y MONITOREO[Ocultar detalles ^](#)

DESCRIPCIÓN	COSTO DE MATERIAL	COSTO DE MANO DE OBRA	TOTAL
Sistema de gestión de instalaciones	\$ 2.809,74	\$468.29	\$ 3.278,03
Sistema de CCTV	\$ 1.404,87	\$234.15	\$ 1.639,02
Sistema de acceso al edificio	\$ 1.386,00	\$234.15	\$ 1.620,15
			\$ 6.537,20

NEWORK[Ocultar detalles ^](#)

DESCRIPCIÓN	COSTO DE MATERIAL	COSTO DE MANO DE OBRA	TOTAL
Equipo de red central	\$ -	\$ 13.860,00	\$ 13.860,00
			\$ 13.860,00

Los costos totales de construcción y los desgloses de categorías se basan en las experiencias de Expedient de los 9 centros de datos que han puesto en línea.

\$420,000**CENTRO DE DATOS: COSTO TOTAL DE PROPIEDAD**[Ocultar detalles ^](#)

	CONSTRUYE EL TUYO PROPIO	Espacio de colocación Nivel II
Costo de construcción	\$ 420.000,00	\$ -
Espacio de piso	\$ 7.500,00	\$ 183.600,00
Electricidad	\$ 102.643,20	\$ 215.550,72
Mantenimiento eléctrico	\$ 22.264,83	\$ -
Mantenimiento de HVAC	\$ 2.499,84	\$ -
Mantenimiento de otros sistemas	\$ 1.299,71	\$ -
Personal 24x7x365	\$ 180.000,00	\$ -
Circuitos de Internet redundantes	\$ 129.600,00	\$ 54.000,00

\$865,808**\$453,151****IMPRIMA SUS RESULTADOS**