

## CRITERIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO.

- ✓ Los circuitos de alimentación han sido diseñados para la potencia requerida para el Data Center, los circuitos serán protegidos de sobretensiones y fugas de corriente, estarán equipados con transformadores de aislamiento y fuentes de energía ininterrumpida en los casos que se indique en el proyecto.
- ✓ Todas las acometidas se calcularán para transportar sin sobrecargas las potencias instaladas indicadas en los planos.
- ✓ La elección de los interruptores termomagnético que sirven para la protección a las acometidas, se realizó bajo los siguientes criterios:
- ✓ Todas las protecciones serán de una misma marca. Cualquiera que sea la marca seleccionada deberá asegurar la filiación y selectividad por lo menos hasta el poder de corte de la protección inferior. El cumplimiento de lo anterior se valida mediante cálculos.
- ✓ El conjunto línea interruptor termomagnético que lo protege, se proyecta para que soporte los esfuerzos térmicos producidos por un cortocircuito en el extremo más alejado del cable; todo ello garantizado por cálculo.
- ✓ Los equipos seleccionados deberán cumplir con la configuración N+1.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Data Center, se instalará una línea de alimentación no menor de 79KW, en baja tensión será de 220VAC trifásica, delta, ante cualquier falla eléctrica el sistema de respaldo será un grupo electrógeno, dicho equipo contará con un tablero de transferencia automática y un panel con sensores que podrán detectar cualquier falla eléctrica, y ante cualquier eventualidad el panel activará el grupo electrógeno, y transferirá la carga por medio del tablero de transferencia, hasta que la red eléctrica vuelva a estabilizarse.

Se instalarán 02 UPS de 40KVA de doble conversión, en paralelo redundante N+1 que tendrán una salida de onda sinusoidal pura estabilizada, dicho equipo contará cada uno con un transformador aislador con un factor de protección K-13 establecido para sistemas IT, y un banco de batería que podrá respaldar de energía a una carga de 27 KW con una autonomía no menor a 40 minutos, esto permite que la carga sensible del Data Center siempre esté conectada a una fuente de energía confiable.

Se incrementa el sistema de protección con la instalación de un supresor de transitorios que interviene antes del transformador aislador, protege al UPS ante cualquier sobretensión o transitorio que pueda presentarse.

Energía ininterrumpida, el sistema contará con un grupo electrógeno no menor a 120Kva, este grupo tendrá una configuración estrella de 220 voltios con neutro y puesta a tierra independiente, para realizar el cambio

de fuente de energía se tendrá un tablero de transferencia automática que tendrá una capacidad de 400A por línea.

Para el desarrollo del diseño del sistema eléctrico necesario para el correcto funcionamiento del nuevo data center se iniciará con el cálculo de cargas críticas y de uso general, para luego dimensionar los tableros, UPS y Grupo electrógeno.

El sistema estar compuesto principalmente por el siguiente equipamiento:

Topología Tier II.

Equipamiento Ubicado en sala de GE, Sótano:

- ✓ 01 grupo Electrógeno.
- ✓ 01 tablero de paso.
- ✓ 01 Tablero de Transferencia Automática- ATS.

Equipamiento Ubicado en sala de UPS, 3er PISO.

- ✓ 02 Sistemas de energía ininterrumpida – UPS 40KVA.
- ✓ 02 Banco de baterías.
- ✓ 02 Transformadores de Aislamiento de 50KVA
- ✓ 01 Tablero de Maniobras UPS.
- ✓ 3 Luminarias panel LED de 40w, 40K, 44LM (30x120cm)

Equipamiento Ubicado en Data Center, 3er PISO.

- ✓ 01 Tablero de distribución, TD-01.
- ✓ 02 Tablero de distribución Estabilizado, TDE-A, TDE-B.
- ✓ 08 Rack IT de 3000Watts
- ✓ 01 Rack IT de 9000Watts
- ✓ 16 PDU de 3.6KVA
- ✓ 02 PDU de 11KVA
- ✓ 10 Luminarias panel LED de 40w, 40K, 44LM (60x60cm)

## 8. SUMINISTRO PRINCIPAL, BAJA TENSION.

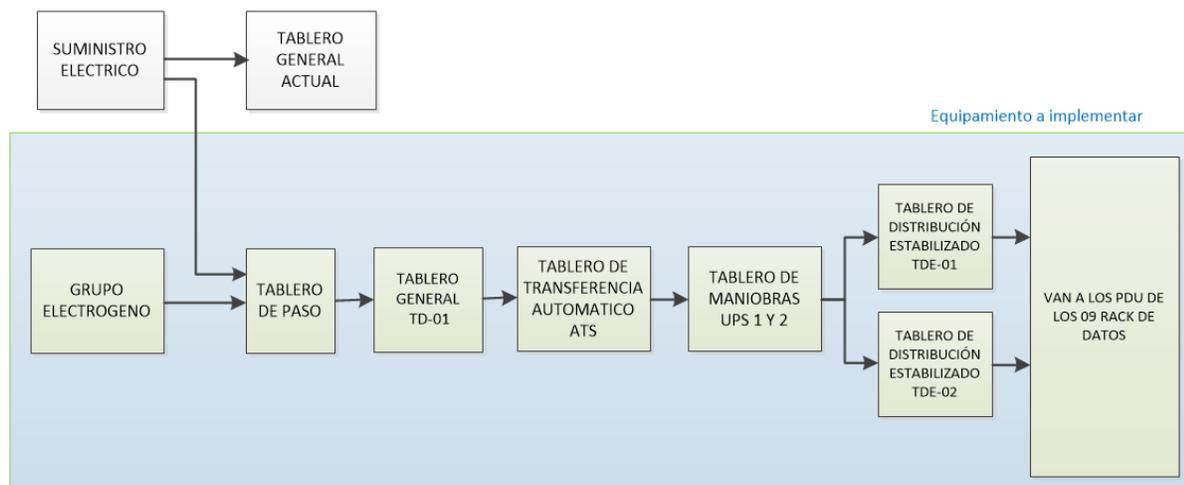
El suministro eléctrico en BT comprende la alimentación desde la caja porta fusibles del suministro eléctrico al nuevo tablero de paso que energizara el ATS y luego al Nuevo tablero de distribución TD-01 el cual energizara exclusivamente a los equipos eléctricos del Data Center.

Según la evaluación realizada, el actual tablero general no cuenta con la capacidad de potencia y espacio para alimentar el nuevo tablero de paso, se va a proponer el tendido de una nueva acometida desde la caja de fusibles del actual suministro hasta el nuevo tablero de Paso ubicado en el sótano.

Se instalará un nuevo conductor de calibre 3-1x95mm<sup>2</sup> N2XHo, el recorrido será desde la caja fusible al nuevo tablero de paso ubicado en la nueva sala de Grupo electrógeno ubicado en el sótano. Se usarán el actual canalizado mediante buzones.

Se utilizará el conductor libre de halógeno del tipo N2XoH y con alta resistencia a la temperatura min. 90°C. El cable libre de halógenos tiene la capacidad de que, con menor sección, resiste mayor amperaje.

Diagrama de bloques de la alimentación eléctrica.



Nivel de tensión de suministro actual es: 220VAC, 3F, 60 Hz, sistema de conexión delta (3F).

## 9. TABLEROS GENERAL DATA CENTER.

Identificados como TG-01, corresponden a los tableros de distribución de energía normal, de emergencia respectivamente, sirven para la distribución de la energía desde sus ubicaciones hasta las cargas finales de utilización.

De acuerdo con el estudio de cargas de cada sistema que constan en los cuadros de carga respectivos, en los sub-tableros se permite la ubicación de todos y cada uno de los Interruptores termo magnéticos especificados, dejando adicionalmente una reserva de un 10 % tanto en capacidad de carga como en espacios. La ubicación de cada uno de los tableros se muestra en los planos de arquitectura.

La data center tendrá un consumo no mayor de 80Kw, en baja tensión 220VAC, 3Ø, 60Hz.

Dicho valor fue obtenido mediante el cuadro de cargas eléctricas donde se justifica la máxima demanda del proyecto. Así como el cálculo de sus respectivos alimentadores y protecciones eléctricas. Los alimentadores eléctricos contemplan medios de conducción aprobados, incluyendo cableado en tubería, cableado en bandejas y escalerillas.

Todas las fórmulas de cálculo, interpretaciones de códigos y estándares suministradas en este documento son para fundamentar los valores teóricos para la escogencia de los sistemas eléctricos de este proyecto exclusivamente. Se releva de toda responsabilidad a ONBLUE, de cualquier otra interpretación y/o aplicación de dichos criterios a otro proyecto por alguna persona no autorizada.

## 10. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA – UPS/SAI.

Un elemento muy crítico suele ser el sistema de alimentación de energía eléctrica por lo cual debe ser dotarla de un sistema de alimentación interrumpida (UPS) que proteja durante la caída de tensión o durante las oscilaciones de la misma. Estos sistemas suelen estar apoyados en un grupo de baterías de reserva que entra en servicio ante el fallo de alimentación principal de corriente alterna manteniendo el servicio hasta que se restablezca las condiciones iniciales

El UPS estará ubicado en la sala de UPS en el 3er PISO y contara con un tablero de maniobras para los 02 UPS los mismos que contarán con sus bancos de baterías que garantizarán una autonomía de 40 min por cada UPS a plena carga consideran que uno de ellos falle y el otro tenga que respaldar el 100% de las cargas críticas.

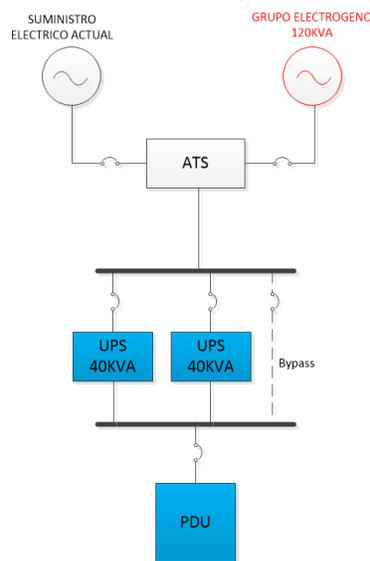
Para garantizar la alimentación ininterrumpida para los equipos IT y cumplir con la configuración N+1, se deberá instalar 02 UPS de 40KVA en paralelo.

El banco de baterías debe ser dimensionado para una autonomía de 40 min considerando que cada UPS soporte el 100% de la carga.

Los transformadores de aislamiento requerido para los 02 UPS serán de 50KVA – ENTRADA 220VAC, 3F, 60Hz, SALIDAD 380VAC, 3F+N, 60Hz.

#### REDUNDANTE PARALELA:

Esta configuración corresponde a la paralelización de los dos UPS de iguales características alimentadas por un mismo suministro y al estar en paralelo comparten las cargas críticas y ante el fallo de uno de los UPS el otro deberá asumir sin sobre cargarse el 100% de las cargas críticas del data center



Esquema de conexionado de los UPS.

#### CARGAS CRITICAS

1. Se determina a los Equipos IT, ubicados dentro del data center los cuales no pueden sufrir fallos o cortes de energía por alguna anomalía de la red eléctrica y deberán ser respaldadas por equipos de alimentación ininterrumpida UPS, en configuración N+1.
2. Como respaldo adicional ante una falla prolongado del suministro eléctrico se contemplará la instalación de un grupo electrógeno.

### 11. TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA – ATS.

Los Tableros de transferencia automática contienen dos interruptores de derivación y aislamiento de transferencia automática que al presentarse una falla en el suministro eléctrico se accionara realizando la transferencia entre la energía comercial y la del Grupo electrógeno de 120KVA. Estará ubicado en la sala de GE en el sótano.

### 12. UNIDADES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA - PDU.

Se requiere instalar PDU (Power Distribution Unit), para la distribución de la energía estabilizada siendo estos el punto final del sistema eléctrico y se encargan de dar suministro a los equipos dentro del rack de la data center y tendrán las siguientes características:

- ✓ 16 PDU Vertical de 3.6KVA, 2P+T.
- ✓ 02 PDU Vertical de 11KVA, 3P+N+T.

### 13. PUESTA A TIERRA

Se proyecta la construcción de SPAT exclusivos para el Data Center garantizando una resistencia menor a  $5\Omega$ , para dar mayor protección a los equipos.

Para el sistema del Grupo electrógeno se proyecta la instalación de 01 SPAT con una resistencia menor a  $15\Omega$ .

### 14. ALUMBRADO.

Diseño de alumbrado de la sala UPS, Data center y monitoreo NOC.

Selección de los artefactos de alumbrado con indicación de sus características técnicas del equipo y de sus accesorios de control y operación.

Se ha considerado una distribución de luminarias adecuadamente distribuidas a fin de conseguir las consideraciones básicas de iluminación en situación normal, de emergencia y de evacuación.

Se instalarán las luminarias necesarias para conseguir, como mínimo, los niveles de Iluminación en servicio continuo indicados en la norma EM.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones y DGE 017-AI-1/1982 Norma de Alumbrado de Interiores.

En general todas las luminarias serán del tipo LED.

- ✓ Sala UPS: 3 Luminarias panel LED de 40w, 40K, 44LM (30x120cm)
- ✓ Sala Data Center: 10 Luminarias panel LED de 40w, 40K, 44LM (60x60cm)
- ✓ Sala de monitoreo: 04 Luminarias panel LED de 40w, 40K, 44LM (60x60cm)

### 15. DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

La distribución de los circuitos en general será mediante bandejas y/o tuberías que salen de los tableros de distribución y hacen una distribución de los circuitos a través de salidas laterales que llegan a equipos y racks IT. Se derivan todos los circuitos aguas debajo de estas, hasta llegar a las diferentes PDU, etc.

## 16. PLANOS.

Forman parte de este proyecto el siguiente plano:

- Plano de distribución de equipos (A-01).
- Plano de planta sala de GE (A-02).
- Plano de Data y Control de accesos (VD-01).
- Plano de CCTV (VD-02).
- Diagramas unifilares (IE-01).
  - ✓ Diagrama unifilar de tablero de Paso.
  - ✓ Diagrama unifilar de Grupo electrógeno.
  - ✓ Diagrama unifilar de Tablero de transferencia automática.
  - ✓ Diagrama unifilar de Tablero general de data center TG-01
  - ✓ Tablero de maniobras de UPS.
  - ✓ Tablero de distribución estabilizado fuente "A"
  - ✓ Tablero de distribución estabilizado fuente "A"
- Plano de iluminación (IE-02)
- Plano de luces de emergencia(IE-03)
- Plano de HVAC y bandejas (AA-01)
- Plano de planta de UC (AA-02)

## 17. MEMORIA DE CALCULOS.

El presente documento de cálculos está referido a la determinación de los conductores, los cuadros de cargas, selección de Grupo electrógeno, UPS, luminarias, Tableros eléctricos, PDU, etc.

La memoria de cálculo eléctrica presentada a continuación toma como base los requerimientos de carga en base a la cantidad de Rack IT propuestos.

El alcance de esta memoria de cálculo contiene la justificación técnica y teórica del dimensionamiento de los diferentes componentes seleccionados en el sistema eléctrico del proyecto, la lista de componentes se limita a:

- ✓ Grupo Electrógeno.
- ✓ Tablero de Transferencia Automática- ATS.
- ✓ Sistemas de energía ininterrumpida – UPS
- ✓ Bancos de baterías.
- ✓ Transformadores de Aislamiento
- ✓ Tablero de Maniobras UPS.
- ✓ Tablero de paso.
- ✓ Tablero de distribución, TD-01.

- ✓ Tablero de distribución Estabilizado, TDE-A y TDE-B.
- ✓ Rack IT
- ✓ PDU
- ✓ Luminarias

Así como el cálculo de sus respectivos alimentadores y protecciones eléctricas. Los alimentadores eléctricos contemplan medios de conducción aprobados, incluyendo cableado en tubería, cableado en bandeja ó escalerilla metálica.

Todas las fórmulas de cálculo, interpretaciones de códigos y estándares suministradas en este documento son para fundamentar los valores teóricos para la escogencia de los sistemas eléctricos de este proyecto exclusivamente. Se releva de toda responsabilidad a ONBLUE, de cualquier otra interpretación y/o aplicación de dichos criterios a otro proyecto por alguna persona no autorizada.

De presentarse otro documento de memoria de cálculo de cualquier otro dispositivo o bien de características de los dispositivos del sistema eléctrico; estos documentos deberán de considerarse como complementarios a esta.

## 18. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS.

Para la estimación del cuadro de cargas se ha observado las siguientes normas:

- International Electrotechnical Commission IEC 60364-5-523
- Norma Técnica Peruana NTP 370.301
- EN/IEC 62040-1 Normativas de seguridad SAI
- NFPA 70, NEC 2014.
- IEEE-STD 241-1990 "Prácticas Recomendadas para Sistemas Eléctricos en Edificios comerciales".
- IEEE-STD 242-1986 "IEEE Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems".
- IEEE-STD 141-1993 "Prácticas Recomendadas para Distribución Eléctrica en Plantas Industriales".
- IEEE-STD 1015-2006 "Prácticas Recomendadas para Aplicación de Interruptores Automáticos en Sistemas de potencia Industriales y Comerciales".

## 19. DESARROLLO.

A continuación se describen los procedimientos de cálculo utilizados en el diseño para el dimensionamiento de los equipos de distribución eléctrica, equipos mecánicos principales y sus respectivos alimentadores.

## 20. CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ACOMETIDA EN BAJA TENSION.

### Carga Conectada (CC).

La "carga conectada" es la sumatoria de todas las capacidades continuas de cargas de equipos de consumo eléctrico conectadas a un sistema eléctrico, expresado en voltio-amperios (VA), kilowatts (kW) y/o HP; según definición de IEEE STD 241-1990 sección 2.5.

Los kilowatts son convertidos a kVA multiplicando por el factor de potencia. Se realiza la suma de los vectores.

Las siguientes son las consideraciones tomadas para el cálculo de cada una de las cargas conectadas en el diseño eléctrico según aplique:

- A. El documento se apoya por la recomendación descrita NFPA 70, NEC 2014
- B. Se considera como base de diseño para las cargas de equipos mecánicos (equipos de aire acondicionado, etc.) la corriente nominal de placa, especificada en los manuales del fabricante.
- C. Se considera como criterio de diseño para el cálculo la potencia de diseño para cada rack IT, la sumatoria de la potencia nominal de cada luminaria en cada ambiente. Los valores de carga conectada están indicados en los directorios de los planos del diseño. Estos valores son la suma aritmética de carga conectada para cada uno de los equipos.

### Factor de Uso (FU)

El "factor de uso" o "factor demanda", es la razón de máxima demanda con respecto a la carga conectada de un sistema eléctrico, según definición de IEEE STD 241-1990 sección 2.5. Es un multiplicador porcentual que establece la estimación de la probabilidad estadística de que las cargas conectadas consuman energía al mismo tiempo.

Las siguientes son las consideraciones tomadas para las estimaciones de los factores de uso en el diseño eléctrico:

- A. Simultaneidad de equipo con configuraciones N+1, en los casos que un equipo eléctrico tuviese conectado varios equipos con estas configuraciones de operación el factor de demanda para estas cargas será la razón del número de equipos en operación entre el número total de equipos. Dados por la fórmula:

donde:

N: Cantidad de Equipos

FU: Factor de Uso

$$FU = \frac{N}{\langle N + 1 \rangle}$$

- B. Debido a que la selección de equipos mecánicos en algunos casos no recae sobre un valor nominal específico de un modelo determinado y se debe seleccionar el modelo con el valor nominal inmediatamente superior, hace que en el sistema eléctrico estos equipos operen en un porcentaje de su capacidad nominal. Para estos casos se utilizó un factor de uso suministrado por el ingeniero mecánico.

### Factor de Potencia (FP)

El factor de potencia es la razón entre la potencia real o activa (kW) y la potencia aparente o total (kVA), sus valores varían de cero a uno. La potencia activa es usualmente menor a la potencia aparente; lo anterior debido a desplazamientos de la onda de corriente con respecto la onda de voltaje y/o distorsiones de la onda de corriente a un modo no sinusoidal. En muchos casos se denomina el ángulo resultante entre la potencia aparente y la potencia activa.

Los equipos de corriente alterna tienen características específicas de trabajo y consecuentemente un factor de potencia asociado al cual operan en condiciones normales; los siguientes son los factores de potencia considerados en esta memoria de cálculo:

Cargas de IT FP= 0.90.

Cargas Mecánicas sin variador de velocidad FP= 0.90.

Cargas Mecánicas con variador de velocidad FP= 0.90.

Cargas de iluminación FP= 0.90

Cargas resistivas FP= 1.00

Este valor general se utiliza con el fin de simplificar los c\u00e1lculos, ya que datos recolectados en campo nos han demostrado que utilizar este valor es suficientemente preciso para c\u00e1lculo de alimentadores. Aunque siempre es necesario agregar equipos de ajuste de Factor de Potencia seg\u00fan el tipo de carga y caracter\u00edsticas.

Para los equipos mec\u00e1nicos se tabula el dato de placa especificado en los manuales del fabricante o los valores antes mencionados.

Para calcular el factor de potencia de los equipos de distribuci\u00f3n el\u00e9ctrica (tableros, PDU, luminarias, UPS, etc.) la f\u00f3rmula utilizada es la divisi\u00f3n entre la carga demandada real y la carga demanda aparente (calculada seg\u00fan secci\u00f3n 3.4 de este documento) es la siguiente:

$$FP = \frac{CDR}{CDA}$$

D\u00f3nde:

FP: Factor de Potencia

CDR: Carga Demandada Real (kW)

CDA: Carga Demandada Aparente o total (kVA).

Para la selecci\u00f3n de los conductores alimentadores se toma en consideraci\u00f3n los siguientes factores:

- La capacidad de conducci\u00f3n de corriente.
- La ca\u00edda de tensi\u00f3n.

Estos dos factores se consideran por separado para un an\u00e1lisis y simult\u00e1neamente en la selecci\u00f3n de un conductor:

### SELECCI\u00d3N POR CAPACIDAD DE CORRIENTE.

Calibre del conductor sistema monof\u00e1sico

$$I = \frac{P}{1 \times V \times \cos \phi}$$

Calibre del conductor sistema trif\u00e1sico

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

### SELECCI\u00d3N POR CA\u00cdDA DE TENS\u00cdON.

Definido por el C\u00f3digo Nacional de Electricidad Utilizaci\u00f3n CN-U: no mayor a 3% de la tensi\u00f3n nominal (ca\u00edda de tensi\u00f3n del alimentador + ca\u00edda de tensi\u00f3n del circuito derivado).

Exige que la secci\u00f3n del cable sea tal que la ca\u00edda de tensi\u00f3n en \u00e9l sea menor que la m\u00e1xima admisible

según el CNE. La caída de tensión de un cable es proporcional a su longitud y resistividad e inversamente proporcional a su sección.

Se usará el método simplificado para determinar la caída de tensión en sistemas trifásicos:

$$\Delta V = \frac{1.73 p \cdot I \cdot L}{S}$$

- P : resistividad del cobre en mm<sup>2</sup>  
 I : Corriente que soportara el conductor.  
 L : Longitud del conductor.

Generalmente se calcula el valor porcentual respecto al valor asignado V:

$$\Delta v\% = \frac{\Delta v}{v} \times 100$$

Los valores de las resistencias y las reactancias por unidad de longitud se indican en las tablas de los fabricantes, en función de la sección y la formación del cable para 60 Hz.

#### MAXIMA DEMANDA.

Se toman en cuenta las cargas instaladas de todas las especialidades involucradas que requieran suministro de energía eléctrica, se aplican los factores de demanda, factores de simultaneidad y lo indicado en el CNE-U e IEC para determinar finalmente las máximas demandas requeridas.

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL, TD-01 (DATA CENTER)							
ITEM	Descripción del circuito	Cantidad de equipos	Potencia Unitaria (W)	Potencia Instalada (W)	Tensión nominal (V)	Factor Demanda	Máxima Demanda (W)
1	Transformador de UPS #01 de 50KVA	1	37664	37664	220	0.5	18832.00
2	Transformador de UPS #01 de 50KVA	1	37664	37664	220	0.5	18832.00
3	AA Precisión 01 Y 02	2	21000	42000	220	0.7	29400.00
4	Aire Acondicionado - UPS	2	7700	15400	220	0.6	9240.00
5	Aire Acondicionado - Sala de monitoreo	1	1696	1696	220	0.8	1356.80
6	Iluminación de data center	6	40	240	220	0.9	216.00
7	Iluminación Sala UPS	3	40	120	220	0.5	60.00
8	Iluminación Sala tableros	4	40	160	220	0.7	112.00
9	Luces de Emergencia	10	60	600	220	0.5	300.00
10	Tomacorriente Sala UPS	2	145	290	220	0.7	203.00
11	Tomacorriente Data center	4	145	580	220	0.7	406.00
12	Tomacorriente Sala Monitoreo	2	145	290	220	0.9	261.00
<b>TOTAL</b>		<b>38</b>		<b>136704</b>			<b>79218.80</b>

#### 3.4.4.1 MAXIMA DEMANDA:

- Resultado del cuadro de cargas = 79,22Kw.
- Factor de seguridad 5% = 83.18 Kw
- Potencia en KVA, Fp 0.85 = 97.88 KVA

#### 3.4.4.1 MAXIMA DEMANDA:

- Resultado del cuadro de cargas = 79,22Kw.
- Factor de seguridad 5% = 83.18 Kw
- Potencia en KVA, Fp 0.85 = 97.88 KVA

#### 3.4.4.2 CALIBRE DEL CONDUCTOR PRINCIPAL SEGÚN LA MAXIMA DEMANDA

$$I_{nominal} = \frac{\text{maxima demanda}}{\sqrt{3} \times 220 \times \cos \phi}$$

$$I_{nominal} = \frac{79218.80}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.9}$$

$$I_{nominal} = 231.27 \text{ A}$$

$$I_{diseño} = I_{nominal} * 1.25$$

$$I_{diseño} = 231.27 * 1.25$$

$$I_{diseño} = 289.09 \text{ A}$$

#### CAIDA DE TENSIÓN.

En los alimentadores de un sistema de distribución eléctrica, debido a su impedancia cada alimentador tiene una caída de voltaje reflejada en el lado de la carga del alimentador. Esta caída de voltaje es directamente proporcional a la distancia del alimentador.

A. El NEC recomienda en la notas de soporte de los artículos 210.19.A.1 215.2.A.3. que la caída de voltaje en los circuitos ramales debería de ser menor al 3% en el punto más lejano de la carga eléctrica. Y adicionalmente que la suma de las caídas de voltaje entre alimentador y circuito ramales sea de no mayor al 3%. Hay que destacar que esto es únicamente una recomendación ya que las notas de soporte en el código son únicamente recomendaciones y no requerimientos obligatorios.

El cálculo está basado en el método simplificado propuesto por IEEE Std 141-1993. Para mejorar la precisión de los resultados se utilizan los datos de fabricantes, presentados en el White Paper de Cooper Bussman Voltage Drop Calculations.

Máximo por diseño:  $\Delta V \leq 3\%$

$$\Delta V = \frac{1.73 \text{ p. I. L}}{S}$$

Calculo seleccionando el calibre 95mm<sup>2</sup>

$$\Delta V = \frac{(1.73)(0.0172 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}})(289.08)(50\text{m})}{95}$$

$$\Delta V = 4.52 \text{ V}$$

Validación de porcentaje de caída:

$$\Delta v\% = \frac{\Delta v}{v} \times 100$$

$$\Delta V (\%) = \frac{4.52}{220} \times 100$$

$$\Delta V = 2.06 \%$$

Se utilizará el conductor libre de halógeno 3-1x95mm<sup>2</sup>(N2XoH) y con alta resistencia a la temperatura min. 90°C. El cable libre de halógenos tiene la capacidad de que, con menor sección, resiste mayor amperaje.

Tabla de calibres estándar.

Datos Eléctricos FREETOX N2XOH 0,6/1 kV Triple

Sección [mm <sup>2</sup> ]	Amperaje enterrado 20°C [A]	Amperaje aire 30°C [A]	Amperaje ducto a 20°C [A]
4	65	55	55
6	85	65	68
10	115	90	95
16	155	125	125
25	200	160	160
35	240	200	195
50	280	240	230
70	345	305	275
95	415	375	330
120	470	435	380
150	520	510	410
185	590	575	450
240	690	690	525
300	775	790	600
400	895	955	680
500	1010	1100	700

### SELECCIÓN DE UPS.

El sistema de alimentación ininterrumpida será dimensionado para proteger a las cargas críticas de la data center, como se detalla en el siguiente cuadro de cargas:

CUADRO DE CARGAS ESTABILIZADAS A SOPORTAR POR UPS									
ítem	Cargas del Data Center	Cargas críticas	Potencia (W)	Cantidad	P Total	Voltaje	Corriente	Factor Demanda	Maxima demanda (W)
1	Cargas críticas	Rack de 3Kw	3000	8	24000	220	13.64	0.9	21600
		Rack de 9Kw	9000	1	9000	220	40.91	0.9	8100
2	Otras cargas críticas	CCTV	600	1	600	220	2.73	0.9	540
		Control de Acceso	40	1	40	220	0.18	0.9	36
		Reserva	600	1	600	220	2.73	0.9	540
<b>TOTAL</b>				<b>12</b>	<b>34240</b>		<b>60.18</b>		<b>30816</b>

#### MAXIMA DEMANDA DE CARGAS CRITICAS:

- Resultado del cuadro de cargas = 30,82Kw.
- Factor de seguridad 5% = 32.36 Kw
- Potencia en KVA,  $F_p 0.95 = 34.11$  KVA

De acuerdo al cálculo obtenido es necesario un UPS de 34KVA, para cumplir con los requerimientos de TIER II, se considerará el requerimiento de:

Se dimensionará a la capacidad comercial inmediata superior a la requerida.

#### UPS SELECCIONADO:

- Capacidad : 40 KVA.
- Cantidad : 02 UPS
- Tensión de entrada : 220VAC, 3Ø, 60hz.
- Tensión de salida : 380VAC, 3Ø + N, 60hz.
- Configuración: redundante N+1

#### CALCULO DE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO.

Para el cálculo de capacidad de los transformadores de aislamiento necesarios para cada UPS se debe considerar un factor de protección del 25%.

- Capacidad del UPS : 40 KVA.

$$TX = 40KVA + 25\% = 50 KVA$$

Se determina que se requieren 02 Transformadores de aislamiento de 50KVA

- Capacidad : 50 KVA.
- Cantidad : 02 Transformadores de aislamiento.
- Tensión de entrada : 220VAC, 3Ø, 60hz.
- Tensión de salida : 380VAC, 3Ø + N, 60hz.
- Conexión : Dyn5

## SELECCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO

Para seleccionar el grupo electrógeno que respaldara la energía comercial se debe tener en consideración como norma general, la potencia del grupo electrógeno para alimentar una instalación de SAI será entre 1.20 veces la máxima demanda para evitar que opere al 100% de su capacidad Nominal.

Según datos obtenidos de Máxima demanda calculada = 97.88 KVA

$$GE = 97.88KVA \times 1.20 = 117.46KVA$$

Teniendo el resultado dimensionaremos el GE a la potencia Estándar de 120KVA. Operación eléctrica: 220VAC, 3Ø, 60hz.

El grupo electrogeno será del tipo estacionario insonorizado.

## ATS - SELECCIÓN DEL TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

Se tendrá en consideración la corriente máxima de diseño y se aplicará un factor de seguridad del 25%

- Resultado de Idiseño = 289.09A
- Factor de seguridad 25% = 361.36

El ATS seleccionado debe ser de capacidad mayor a 361.36A y con una capacidad de corte de 100Ka.

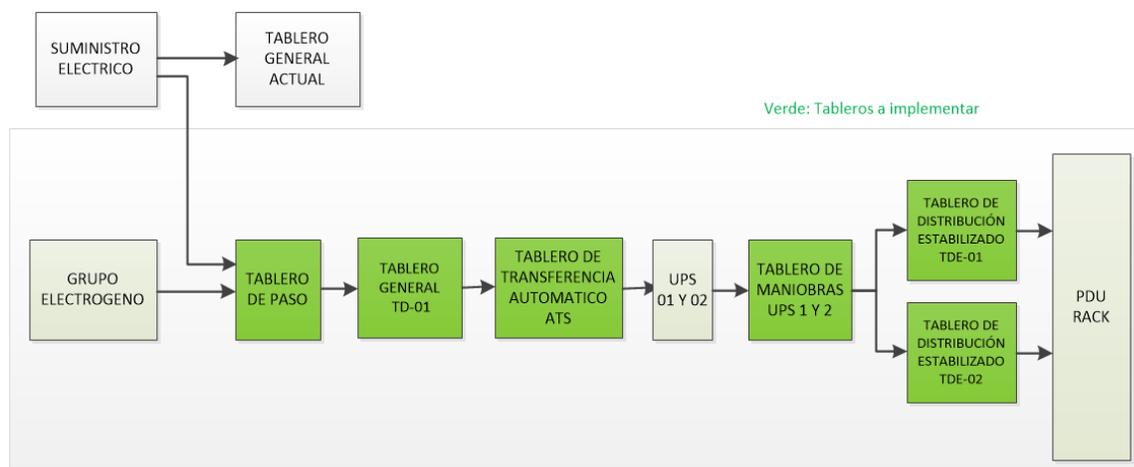
Operación eléctrica: 220VAC, 3Ø, 60hz.

El grupo electrogeno será del tipo estacionario.

## TABLEROS ELECTRICOS.

Para el diseño de los tableros eléctricos será necesario tener como base la máxima demanda de cada sistema.

Para determinar la cantidad y tipo de tableros se tiene como base el siguiente esquema que representa el sistema eléctrico necesario para la data center.



## TABLERO GENERAL DATA CENTER, TD-01.

El tablero general del data center, estará alimentado desde el suministro eléctrico actual con una nueva acometida, la cual será dimensionada según el cuadro de cargas.