

**PROYECTO DE
REHABILITACIÓN
CASA “BELLAMARÍA”**

Índice

1. Descripción General	2
2. Base Técnica y Reglamentaria	2
3. Características de las Instalaciones Eléctricas.....	2
4. Parámetros de diseño y cálculo de carga.....	3
• Tensión y frecuencia asignada	3
• Nivel de Cortocircuito	3
• Caída de Tensión.....	3
5. Cálculo de Potencia Instalada y Demanda	3
6. Servicio de Empresa Eléctrica Quito EEQ.....	4
7. Medición comercial.....	4
8. Tableros de Medición y Distribución	4
• Características Generales	4
• Características constructivas	5
• Cableado.....	5
• Interruptores	6
• Conexiones	6
• Accesorios	6
9. Centros de carga (Paneles)	6
10. Canalización eléctrica.....	7
11. Conductores	8
• Cables 15 KV.....	8
• Cables 600 V.....	8
12. Tomacorrientes e Interruptores. Cajas de Conexión.....	8
• Interruptores	8
• Tomacorrientes Servicios Generales.....	8
• Tomacorrientes regulados por UPS.....	9
• Tomacorrientes Servicios Especiales.....	9
13. Puesta a tierra.....	9
14. Generación de Emergencia.....	9
• Especificaciones Técnicas.....	9
• Alternador y protección eléctrica.....	10
• Panel de control.....	10
15. Sistema automático de transferencia.....	11
16. Sistema de tomas de corriente reguladas por UPS.....	13
17. Sistema de Frío para Conservación de alimentos.....	13
18. Bomba de agua y Sistema contra Incendio.....	14
19. Sistema de Corrientes Débiles.....	14

1. Descripción General

El proyecto eléctrico PROYECTO DE REHABILITACIÓN CASA “BELLAMARÍA” será construido en la Avenida Antonio José de Sucre, entre las calles Cuenca y Sebastián de Benalcazar, Cantón Quito, Provincia del Pichincha, según el diagrama de ubicación que se indica en el Plano No. 1

El proyecto eléctrico H-2021-749 incluye los planos y memoria descriptiva del cálculo de carga, de la acometida de servicio eléctrico y sistema de distribución interno.

2. Base Técnica y Reglamentaria

Este proyecto ha sido elaborado sobre la base de los siguientes estándares y publicaciones:

- Norma NFPA 70. Código Nacional Eléctrico NEC 2008
- Normas y Reglamentos de la Empresa Eléctrica Quito EEQ
- Normas de Homologación de Redes Aéreas y Redes Subterráneas del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER

3. Características de las Instalaciones Eléctricas

El PROYECTO DE REHABILITACIÓN CASA “BELLAMARÍA” tendrá las siguientes cargas importantes, que se describen a continuación, verificables en el archivo Excel de Cálculo de Carga y en el Plano No. 5 de Planilla de Circuitos se indica la carga estimada kVA de cada local.

Las especificaciones de las cargas eléctricas más importantes son:

- Iluminación de Sala de Ventas con 99 luminarias LED 2 x 20 W cada una, 120 V.
- 1 rack de Frío de succión múltiple para 4 autoservicios, 3 cámaras de conservación de alimentos, 1 cámara de congelación, 1 multi puertas de congelación y 1 multi puertas de bebidas. El Rack de Frío contará con 2 compresores de media temperatura de 17.4 kW cada uno, 2 compresores de baja temperatura de 3.8 kW cada uno, y 1 condensador remoto con 2 ventiladores de 2 HP cada uno. El sistema es trifásico, 220 V, con una demanda estimada en 20 kVA.
- Los autoservicios, cámaras de conservación y multi puertas de bebidas, cada uno contará con servicios auxiliares de iluminación, resistencias y solenoides, para lo cual se estima una demanda total de 10 kW.
- La cámara y multi puertas de congelación cada uno contará con servicios auxiliares de iluminación, resistencias y solenoides, para lo cual se estima una demanda total de 1.4 kW.
- 1 UPS de Sistemas, monofásico, 120/240 V con capacidad para 4 KVA, incluyendo su propio sistema de bajapás.

- 1 UPS de Fríos, monofásico, 120/240 V con capacidad para 1,5 kVA, incluyendo su sistema de baipás.
- Cargas menores de climatización: 2 unidades SPLIT monofásica, 230 V, 12000 BTU y 1 unidad SPLIT, monofásica, 230V, 18000 BTU.
- Cargas misceláneas de iluminación y servicios generales que está descritas en la Planilla de Circuitos

4. Parámetros de diseño y cálculo de carga.

- Tensión y frecuencia asignada

La distribución interna será trifásica, 60 Hertz, 127/220 V, sistema estrella con nuestro puesto a tierra. Todos los circuitos serán del tipo TN-S “tierra y neutro separados” para tener un mejor control de polarización y protección de equipos electrónicos.

- Nivel de Cortocircuito

De acuerdo con la información disponible, se asume que las instalaciones deberán satisfacer el requerimiento de 22 kA instantáneo de nivel de cortocircuito en las barras de baja tensión.

- Caída de Tensión

El Artículo 210-29 del NEC establece como razonable, una caída de voltaje máxima del 5% en los circuitos alimentadores y secundarios, por lo que este proyecto calcula los circuitos de tal manera que desde el transformador hasta los centros de carga, la caída de voltaje no exceda 3%. Los valores de caída de tensión calculados desde el transformador hasta los centros de carga son los siguientes:

Descripción	Datos de Ingreso							Cálculos						
	KVA	Fases	Voltaje	Factor Pot.	Longitud	Longitud	Calibre	R	X	Corriente	Caída	%	%	Caída
	1 o 3		L-L KV	0.5-1.0	metros	pies x 1000	Conductor	ohm/1000 ft	ohm/1000 ft	Amperios	Volts	Caída	a Transf	Total
Alim Principal	42.5	3	0.22	0.92	50	0.16	#4/0	0.063	0.051	111.62	2.47	1.12%		1.1%
Generador	42.5	3	0.22	0.92	6	0.02	#2/0	0.100	0.054	111.48	0.43	0.20%	1.12%	1.3%
Alimentador PA	10.7	3	0.22	0.92	45	0.15	#2	0.200	0.057	30.86	1.63	0.74%	1.12%	1.9%
Alimentador PB	9.7	3	0.22	0.92	18	0.06	#8	0.780	0.065	15.06	1.14	0.52%	1.12%	1.6%
Alimentador TDF	41.0	3	0.22	0.92	8	0.03	#1/0	0.120	0.055	126.33	0.76	0.34%	1.12%	1.5%

5. Cálculo de Potencia Instalada y Demanda

Los datos que se indican a continuación pueden ser verificados en el archivo Excel de Cálculo de Carga y en la Planilla de Circuitos del Plano No. 5.

La potencia instalada del local es 68 kW y se estima una demanda máxima de 42 kVA (40 kW).

El generador de emergencia abastecerá toda la carga del local en el caso de que se pierda el suministro de EEQ, por lo que se instalará un generador de 75 kVA, tomando en cuenta la reducción de capacidad por la altura de Quito.

PLANILLA PARA LA DETERMINACIÓN DE DEMANDAS UNITARIAS DE DISEÑO								
No.	DESCRIPCION	APARATOS ELECTRICOS			FFUN (%)	CIR (W)	Fsn (%)	DMU (W)
		CANT.	Pn(W)	Pt(W)				
1	Luminarias Sala de Ventas LED 2 x 20W	99	40	3.960,0	100%	3.960,0	100	3.960,0
3	Luminarias de fachada LED 100 W	2	100	200,0	100%	200,0	100	200,0
5	Luminarias Bodega LED 2 x 20W Selladas	4	40	160,0	100%	160,0	100	160,0
6	Otros puntos de iluminación LED	26	40	1.040,0	70%	728,0	70	509,6
7	Tomacorrientes servicios generales 120V	10	150	1.500,0	50%	750,0	60	450,0
8	Letrero de fachada	1	600	600,0	100%	600,0	100	600,0
9	Tomacorrientes servicios especiales 120V	3	600	1.800,0	50%	900,0	80	720,0
10	Tomacorrientes servicios especiales 220V	1	1.500	1.500,0	50%	750,0	80	600,0
11	AA Solit . 12000 BTU	2	1.200	2.400,0	70%	1.680,0	100	1.680,0
15	Secadores de manos 120 V	2	400	800,0	50%	400,0	100	400,0
16	UPS 4 KVA - Sistemas	1	3.500	3.500,0	100%	3.500,0	70	2.450,0
17	UPS 1.5 KVA - Fríos	1	1.200	1.200,0	100%	1.200,0	70	840,0
18	Bomba de agua 1/2 HP	1	500	500,0	100%	500,0	90	450,0
22	Rack de Fríos -	1	42.400	42.400,0	70%	29.680,0	80	23.744,0
23	Autoservicios - Servicios auxiliares	4	1.000	4.000,0	50%	2.000,0	75	1.500,0
24	Cámara de Conservación	3	1.000	3.000,0	70%	2.100,0	75	1.575,0
Total				68.560,0		49.108,0		39.838,6
Factor de potencia (FP) :		0,92						
Demanda Máxima (kVA)		43 kVA		Sumatoria de demandas por tipo de cargas				
Factor de diversidad FD (%)		0,96		Aplicable a la suma de demandas individuales				
Demanda Máxima Coincidente (kVA)		42 kVA		Demanda esperada final de la instalación				

6. Servicio de Empresa Eléctrica Quito EEQ.

7. Medición comercial.

Para el PROYECTO DE REHABILITACIÓN CASA “BELLAMARÍA” se instalará una medición directa en baja tensión, 240 V, 4 hilos, trifásico. El medidor será 240 Voltios, 4 hilos, Clase 200 Amperios y se instalará en base socket de 13 terminales.

8. Tableros de Medición y Distribución

- Características Generales

Los tableros eléctricos deberán llevar estampada en forma visible, legible e indeleble, la siguiente información: tensión de servicio, corriente nominal, número de fases y el nombre o código del tablero según conste en el diagrama de una línea.

Los materiales empleados en la construcción de tableros deberán ser resistentes al fuego, ser auto extinguido, ser no higroscópicos, resistentes a la corrosión o estar adecuadamente protegido contra ella,

Todos los tableros deberán contar con una cubierta que cubra los equipos y con una puerta exterior. La cubierta cubre equipos tiene la finalidad de impedir el contacto de cuerpos extraños con las partes energizadas o que partes energizadas queden al alcance de personas cuando estén operando los equipos. La cubierta que cubre los equipos deberá fijarse mediante bisagras en disposición vertical, elementos de cierre a

presión o cierres de tipo atornillado; en este último caso, los tornillos o pernos de fijación deberán ser del tipo imperdible.

Las partes energizadas de un tablero sólo podrán alcanzarse removiendo la cubierta que cubre los equipos.

Los elementos de operación de las protecciones o dispositivos de maniobra sólo serán accesibles abriendo la puerta exterior, para lo cual esta puerta deberá contar con una chapa con llave o un dispositivo equivalente.

El tamaño del tablero deberá considerar lo siguiente: a) que el cableado de interconexión se haga en forma segura y cómoda; b) que quede un espacio suficiente entre las paredes y estructura del tablero y los dispositivos eléctricos, de tal manera que permitan un fácil mantenimiento; c) que debe quedar un volumen libre del 30% o mayor, para futuras ampliaciones.

- **Características constructivas**

Los tableros distribución deberán tener estructura tipo armario para montarse sobre base de hormigón. Construido en plancha metálica laminada de 1/16" de espesor (mínimo), sometida a tratamiento con fosfato para eliminación de grasas. Tratamiento anticorrosivo, aplicación de dos manos de esmalte anticorrosivo y aplicación de proceso de adherencia electrostática de dos manos de esmalte gris.

Se recomienda que la distancia mínima entre las partes vivas y el metal sea 3 cm; y entre las partes vivas y las paredes o tapas sea de 6 cm. Se exceptúa el caso de la distancia entre partes vivas de los dispositivos como interruptores y seccionadores, las cuales responden a normas específicas de construcción.

Los tableros, por tratarse de instalación interior, deberán construirse con un índice de protección IP 54 como mínimo (protegido contra polvo y contra salpicaduras de agua). La parte inferior del tablero deberá quedar a una altura no menor a 0.40 m y la parte superior a una altura no mayor de 2.20 m, ambas con relación al nivel del piso terminado. El tablero deberá tener louvers de ventilación con malla para protección contra polvo.

- **Cableado**

Las barras de distribución deberán ser de aleación de C11000 con un contenido mínimo del 99,9% de cobre y una conductividad de 101% IACS. El dimensionamiento de las barras deberá ser tal que, a máxima capacidad, su temperatura no excede 30 grados C sobre la temperatura ambiente.

Se deberán utilizar cables aislados para 600 V, con aislamiento tipo THHN. Los calibres están indicados en el diagrama de una línea. En el diagrama de una línea también se indican las dimensiones recomendadas para las barras

Las barras de distribución de los tableros deberán estar aisladas para 600 V. La barra de neutro también debe estar aislada para 600 V y no tener contacto con la barra de tierra. La barra de tierra no debe estar aislada y deberá conectarse sólidamente a la estructura metálica del tablero.

Las barras deberán ser pintadas en todas las superficies de contacto e identificadas según la secuencia de fases N, A, B, C en los siguientes sentidos: a) de adelante hacia atrás, b) de arriba hacia abajo, y c) de izquierda a derecha

Todas las zonas bajo potencial eléctrico deberán estar protegidas con una placa acrílica. Las barras serán de cobre electrolítico de pureza no inferior al 99.9% y alta conductividad. En el diagrama de una línea se ha incluido la recomendación para las dimensiones de las barras de cobre (grosor y ancho)

- Interruptores

Se utilizarán disyuntores termomagnéticos, tipo caja moldeada con terminales de tornillo, aislados para 600 V, voltaje nominal 240 voltios, capacidad de interrupción mínima 25 KA simétricos. La cantidad, amperaje y número de polos se indica en el diagrama de una línea. El interruptor principal de TDG deberá ser regulable en su valor nominal térmico y magnético. Los cables, terminales y accesorios: tendrán los calibres indicados en los planos. Los terminales de conexión serán de tipo compresión y adecuados para los calibres de cable utilizados.

Aquellos interruptores que estén indicados como regulables en el diagrama de una línea, deberán tener incorporadas las siguientes características de protección ajustables: Protección de tiempo largo con corriente y retardo ajustables. Protección de tiempo corto con corriente y retardo ajustables. Protección instantánea con corriente y retardo ajustables

- Conexiones

Todas las conexiones que se hagan dentro del tablero entre interruptores y barras, entre barras y conductores, etc. Deberán hacerse usando terminales de compresión del tipo ojo, ajustados con pernos cadmiados, anillos planos y anillos de compresión. No se permite el uso de terminales del tipo talón.

- Accesorios

En el tablero principal, se deberá instalar un medidor digital trifásico de parámetros eléctricos, teniendo como referencia el equipo PM5110 de Power Logic.

9. Centros de carga (Paneles)

Cada centro de carga deberá estar diseñado para uso en instalaciones comerciales o industriales. La caja debe ser galvanizada y las barras de cobre bañadas en estaño. Deberá cumplir con los siguientes estándares aplicables: a) UL 67; b) UL 50; c) UL 489; d) UL 869. Deberá ser para instalación interior, empotrada o sobrepuesta, tipo NEMA 1, con puesta abisagrada.

La cantidad, capacidad nominal en amperios y número de puntos de los centros de carga se indica en la Planilla de Paneles, Circuitos y Disyuntores, que constan en los planos. El voltaje nominal deberá ser 127/220 V, trifásico o monofásico, 120/240 V según se indique. La capacidad de cortocircuito del centro de carga deberá ser 22 KA simétricos de interrupción.

Para asegurar que el sistema sea TN-S, el centro de carga deberá tener las barras de neutro y tierra independientes, aisladas y separadas. Ambas barras deberán tener la misma capacidad de corriente que las barras de fase.

Los disyuntores serán tipo enchufe, 1/2" o 1" por polo. Los disyuntores de más de 1 polo deberán accionar todos los polos al mismo tiempo mediante un mecanismo interior. La

manija debe moverse a la posición central en caso de tripeo, dando una clara indicación de que el disyuntor ha disparado.

Como referencia técnica, se tiene el centro de carga GE Power Mark Plus con disyuntores tipo Q.

Para el caso eventual de que algún centro de carga tenga que ser montado en exteriores, deberá suministrarse la protección contra intemperie necesaria que se asimile a un centro de carga montado interiormente.

10. Canalización eléctrica

Las tuberías en tumbado falso, se utilizará tubería EMT con uniones y accesorios con tornillos. Las instalaciones deberán cumplir con lo estipulado en el NEC 2008, Artículo 358. La tubería EMT y accesorios deberán estar clasificados por UL o INEN. Se utilizará el diámetro indicado en los planos y diagramas. Si es que no hay indicación expresa, se asume que el diámetro $\frac{1}{2}$ ". No podrá utilizarse diámetro menor a $\frac{1}{2}$ ".

Las curvas hechas con herramienta específica son aceptables siempre que y cuando no reduzcan el diámetro efectivo de la tubería. Los radios de curvatura deberán ajustarse a lo estipulado en la Tabla 2 del Capítulo 9 del NEC. No se podrá exceder de 4 curvas de 90° (360° en total) entre dos cajas de paso, cajas de conexión o salida.

Las uniones y conectores deben de quedar perfectamente atornilladas y aseguradas. Si la tubería va a quedar embebida en concreto, hay que asegurarse que las uniones sean para este tipo de uso.

Para el caso de instalaciones enterradas en el piso y canalización subterránea, se deberá utilizar tubería PVC para uso eléctrico, con los complementos correspondientes como codos, conectores, etc. Hasta 3" de diámetro, se usará la tubería INEN 1869 que se denomina DUCTO DE PARED SOLIDA. Para diámetros superiores, deberá usarse tubería INEN 2227.

En algunos casos específicos, como para los equipos de climatización, la conexión final se hará utilizando funda BX sellada, del diámetro adecuado.

Para el caso de las tuberías instaladas en tumbado falso, las mismas no deben descansar sobre el tumbado, ya que deben sujetarse con elementos debidamente galvanizados a la estructura superior. Cuando se la instale en tumbado falso, la tubería tiene que asegurarse mediante abrazaderas u otros elementos de fijación cada 2 metros.

La utilización de porta-cables tipo ducto (electro-canal) se indica en los planos, los cuales deberán ajustarse a la Norma NEMA VE 1-1998 o correspondiente. Deberán ser de lámina de acero negro y pintados al horno con tratamiento anticorrosivo. La base del ducto deberá ser tipo escalerilla para permitir la instalación de derivaciones con tubería o funda sellada, desde la parte inferior o lateral. Los ductos deberán estar diseñados para uso interior NEMA 1 contar con tapa abisagrada.

Los soportes deberán instalarse cada 1,20 m, es decir, 2 soportes por cada tramo de 2.44 m. Tomando en cuenta que la estructura y paredes de la nave responden a un diseño especial, el tipo de soportes a utilizarse deberá ser definido en la obra.

11. Conductores

- Cables 15 KV.

Se utilizará cable 15 KV, #2 AWG, 100%, aislamiento XLP o XLPE. Las conexiones en ambos extremos se harán utilizando puntas terminales tipo interior.

- Cables 600 V.

Para las conexiones entre los terminales secundarios de los transformadores y los tableros de distribución. Se deberán utilizar cables aislados para 600 V, con aislamiento tipo THHN. Los calibres están indicados en el diagrama de una línea que está en el Plano No. 1

El conductor será de cobre recocido blando con una pureza igual o mayor al 88%. El aislamiento será de material termoplástico PVC, 600 Voltios, 90° C, tipo THHN. La chaqueta será de nylon. Para calibres hasta el No. 2 AWG se usará cable de 7 hilos y para calibres iguales o superiores al No. 1/0 AWG, se usará cable de 19 hilos. Únicamente en los casos expresamente indicados, se deberá instalar conductores de diferente tipo a los aquí

El cable por instalarse deberá cumplir con las normas ASTM B-3 y B-8, UL-83, ISEA S-61-402.

Los elementos misceláneos como la parrilla porta cable, deberán ser instalados conforme se indica en los planos y cumplir con las especificaciones técnicas que se indicarán en la memoria técnica del proyecto eléctrico global

El calibre de los conductores ha sido aumentado en los casos que se requiere controlar la caída de voltaje.

Todas las corridas de conductores deben hacerse sin cortes o empalmes en el conductor, de existir casos en que se necesiten derivaciones, los mismos deberán ser ejecutados dentro de cajas de conexión selladas, aprobadas por UL, y los empalmes utilizando uniones de compresión, debidamente aislados.

12. Tomacorrientes e Interruptores. Cajas de Conexión.

Los circuitos derivados de alumbrado y tomacorrientes terminarán en las piezas de conexión según lo indicado en los planos. Estas piezas de conexión deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas, debiendo las alturas de montaje ser definidas en obra:

- Interruptores

Los interruptores podrán ser sencillos, dobles, triples, conmutación, etc. según se indique en los planos. Deberán ser para instalar en la caja de metal, capacidad mínima 15A-125V, con tapa de aluminio anodizado, similar al tipo TICINO.

- Tomacorrientes Servicios Generales.

Se utilizarán dobles, con terminales rectos. Capacidad 15A-125V, según NEMA 5-15R. Dos polos, 3 hilos. Los terminales de tierra (para equipo) y del neutro (tierra del sistema) serán independientes

- Tomacorrientes regulados por UPS.

Se utilizarán dobles, con terminales rectos, de color anaranjado, para indicar que se una toma regulada por UPS. Capacidad 15A-125V, según NEMA 5-15R. Dos polos, 3 hilos. Los terminales de tierra (para equipo) y del neutro (tierra del sistema) serán independientes y el contratista deberá asegurarse que el circuito sea 3 hilos: uno para fase, uno para neutro (tierra del sistema) y uno para tierra (del equipo)

- Tomacorrientes Servicios Especiales.

Si es del caso, se utilizarán sencillos, con terminales rectos. Capacidad 15A-250V, según NEMA 6-15R. Dos polos, 3 hilos. Los terminales de tierra (para equipo) y del neutro (tierra del sistema) serán independientes, pero se conectarán entre ellos si es que no está disponible una línea de tierra.

Deberán instalarse cajas metálicas para las salidas, conexiones y derivaciones de circuitos. Se instalarán en los lugares indicados en los planos y donde se tengan que instalar luminarias, interruptores, tomacorrientes, timbres, etc.

Las cajas serán de acero galvanizado por inmersión en caliente, tipo pesadas con agujeros normalizados para tubería EMT, y se instalarán del modo siguiente: Octogonales para salidas de alumbrado y timbres; Rectangulares para salidas de interruptores, tomacorrientes y pulsadores; Cuadradas 4" x 4" para tomacorrientes de cocina y salidas de fuerza. Las cajas deben estar debidamente galvanizadas.

En los lugares en donde se ha estipulado el uso de tubería rígida RMC, todas las cajas de conexiones, terminales o derivaciones deberán ser de acero pintadas al horno y protección anticorrosiva, NEMA 2 (para uso interior, contra polvo y goteo de agua, y contra contacto accidental). La caja no debe tener agujeros troquelados. Aún en las conexiones que se hagan dentro de los porta-cables tipo ducto, deberán cumplir con estas condiciones. Todos los accesorios deberán tener sello UL o certificación INEN

13. Puesta a tierra

Se instalará en el módulo de medición ubicado en la parte frontal del local, por medio de un electrodo de cobre o copperweld. Se enterrará en su totalidad, de tal manera que se asegure llegar a las capas de menor resistividad. Serán de diámetro 5/8" y longitud 8 pies. La parte superior del electrodo deberá quedar a una profundidad no menor a 0,40 m del nivel del piso terminado.

14. Generación de Emergencia.

Para el caso de que falle el abastecimiento de la empresa eléctrica, el local comercial BELLAMARÍA contará con un generador de respaldo con su propio tablero automático de transferencia TTA: Generador Local TÍA. Capacidad 100 kVA (80 kW) standby.

- Especificaciones Técnicas.

Grupo electrógeno a Diesel 2. Uso: Standby. Para uso de potencia continua (cargas variables) en caso de fallo repentino del servicio eléctrico normal. La capacidad de aceptación de carga en un solo paso debe ser igual a la capacidad nominal del equipo. Frecuencia: 60 Hertz. Factor de Potencia: 0.8 en atraso. Insonorizado El

generador debe estar contenido en una cabina acústica que limite el nivel de ruido a 80 dB a una distancia de un metro cuando el generador esté a 100% de carga. Dimensiones. A ser indicadas por el oferente. Peso. A ser indicados por el oferente. Área recomendada para ventilación. A ser especificada por el oferente.

Interruptor principal incorporado. Con características térmicas y magnéticas ajustables, capacidad nominal según los planos. Aislamiento 600 V.

El equipo deberá estar montado sobre un patín a través de aisladores de vibración que eviten la necesidad de instalar dispositivos similares en la base de hormigón. Cada grupo electrógeno deberá contar en su base, integrado al equipo, con un tanque de combustible con capacidad para operar durante 24 horas. Este reservorio deberá contar con todas las seguridades necesarias como respiradero, apaga chispas, etc.

Sistema de Refrigeración. Radiador preparado para funcionamiento a 50° C. Sensor de falta de refrigerante.

Sistema de escape. Tubo de escape de acero. Silenciador residencial a 35 dB.

Sistema de Lubricación. El sistema de lubricación deberá ser a presión, con filtros contra impurezas y enfriado por agua.

Sistema de combustible. Deberá incluir separador de agua y filtro contra impurezas.

Tipo de Arranque. Será hecho por medio de baterías 24 VDC por lo que se deberá incluir un cargador acoplado al alternador. Las baterías deberán ser "libres de mantenimiento". Junto con el equipo electrógeno, deberá suministrarse un cargador de baterías externo, alimentado a 220 V, monofásico, 60 Hertz, para mantener las baterías permanentemente cargadas.

- Alternador y protección eléctrica.

El alternador del grupo de emergencia deberá cumplir las normas NEMA y ANSI para arranque del motor e incremento de temperatura. Será auto ventilado y construcción a prueba de goteo "drip proof". El alternador deberá tener aislamiento tipo H. Regulación automática de voltaje. Protección eléctrica contra sobre-corriente 50/51. El alternador deberá estar conectado en sistema Y con neutro disponible para ser puesto a tierra.

El sistema de excitación no deberá contener carbones o escobillas. Deberá ser regulado electrónica y acoplado al eje del generador, con magneto permanente.

El equipo deberá incluir un sistema de protección que detecte y dispare ante situaciones críticas como baja presión de lubricación, bajo nivel de refrigerante, baja presión de combustible, alto / bajo voltaje, desbalance de fases, etc.

- Panel de control

Con las siguientes funciones mínimas:

- Botón paro de emergencia.
- Voltímetro y selector de fase.
- Amperímetro y selector de fase
- Frecuencímetro

- Controlador con selección para autoarranque, automático – manual, con las siguientes funciones: a) Paro y marcha. b) Contador de horas. c) Monitor de temperatura del motor con alarma configurable. D) Monitor de presión de aceite con alarma configurable. e) Alarmas configurables para funcionamientos anormales. f) Monitor de velocidad del motor con alarma configurable

15. Sistema automático de transferencia.

La capacidad de la transferencia para TIA debe ser 3P – 240 V – 300 A. El arranque y conexión del generador de emergencia se hará en forma automática cuando se presente cualquiera de las siguientes condiciones: sobre voltaje, bajo voltaje, pérdida de fase, inversión de la secuencia de fases, pérdida total de voltaje, desbalance de voltaje. Por lo tanto, el sistema deberá tener capacidad de detección trifásica y posibilidad de ajuste de los parámetros de detección en un rango razonable. Ajustes de tiempo deben ser posibles para todas las acciones.

Suministrar e instalar interruptores automáticos de transferencia (ATS) con número de polos, amperaje, voltaje y corriente como se muestra en los planos. Cada transferencia automática consistirá en un interruptor de transferencia y un módulo de control interconectado para proporcionar completa operación automática. Todos los interruptores de transferencia y módulos de control serán del mismo fabricante.

Se recomienda que los equipos cumplan con los siguientes requerimientos:

- UL 1008 - Standard for Automatic Transfer Switches
- NFPA 70 - National Electrical Code
- NFPA 110 - Emergency and Standby Power Systems
- IEEE Standard 446 - IEEE Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Commercial and Industrial Applications N
- EMA Standard ICS10-1993 (formerly ICS2-447) - AC Automatic Transfer Switches

El sistema de transferencia deberá estar instalado en un gabinete tipo NEMA 1 y deberá cumplir con los estándares: UL1008 e IEC 60947-6-1 para la capacidad de soportar corto circuito.

El diseño y construcción debe regirse a las normas y códigos NFPA (70, 99 101 y 110), IEEE (466, 241, 602), NEC (517, 700, 701, 702), NEMA ICS-10.

Deberá contar con un mecanismo de seguridad que haga un bloqueo mecánico e impida la conexión de ambas fuentes a la carga. La velocidad de transferencia debe estar en el orden de 30 a 70 milisegundos.

La unidad del interruptor de transferencia debe ser operada eléctricamente y sujeta mecánicamente. El operador eléctrico debe ser un mecanismo de solenoide único, momentáneamente energizado. El interruptor debe estar enclavado mecánicamente para asegurar una de las dos posibles posiciones, normal o de emergencia.

El interruptor se bloqueará positivamente y no se verá afectado por interrupciones momentáneas para que la presión de contacto se mantenga a un valor constante y temperatura el aumento en los contactos se minimiza para una máxima fiabilidad y vida útil.

Los conductores de neutro deben estar sólidamente conectados como se muestra en los planos, por lo que una barra de neutro para conectores de presión debe ser incluida.

Características adicionales.

- El control debe permitir tener una señal que evite el arranque en seco del motor al requerir que el grupo electrógeno alcance el nivel adecuado de salida y permitir que ejecute el ciclo de enfriamiento si la fuente normal se restaura antes de que se transfiera la carga.
- Se recomienda incluir un interruptor selector "confirmar / no comprometer a transferir" para seleccionar si la carga debe transferirse al generador de emergencia si la fuente normal se restaura antes de que el generador esté listo para aceptar la carga.
- Se debe proporcionar un interruptor de prueba de tipo momentáneo para simular una falla de la fuente normal.
- Se proveerán terminales para un contacto remoto que se abre para señalar que la transferencia debe transferir a emergencia y para contactos remotos que se abren para inhibir transferencia a emergencia y / o re-transferencia a la normalidad.
- Debe haber contactos auxiliares, clasificados 10 amperios, 250 VCA. Un contacto, cerrado cuando la transferencia ATS está conectada a la fuente normal y un contacto cerrado, cuando está conectada a la fuente de emergencia.
- Deberán proporcionarse luces indicadoras, una para indicar cuando está conectada a la fuente normal (verde) y una para indicar cuando está conectada a la fuente de emergencia (rojo).
- Se deberán proporcionar terminales para indicar la disponibilidad real de las fuentes de emergencia, según lo determinado por la detección de picku-up y drop-out de voltaje para cada fuente.
- Ejercitador del motor. Se debe proporcionar un temporizador de ejercicio del generador de motor, incluyendo un selector para seleccionar el ejercicio con o sin transferencia de carga. El ejercitador será programable para permitir el ejercicio por 1 minuto a 24 horas por día en incrementos de 1 minuto de 1 a 7 días por semana.

El Contratista deberá entregar todos los protocolos de prueba y certificados de calidad ISO 9001 que disponga el fabricante, así como será responsable de honrar la garantía que el fabricante entregue.

Para efectos de la proforma presupuestaria, los sistemas de transferencia ATS están incluidos dentro de los tableros de distribución.

El arranque y conexión del generador de emergencia se hará en forma automática cuando haya una pérdida o falla en el sistema de la Eléctrica de Guayaquil, para lo cual se instalarán sistemas automáticos de transferencia, que deberán estar

montados en gabinete tipo NEMA 1 y deberá cumplir con los siguientes estándares: UL1008 e IEC 60947-6-1 para la capacidad de soportar corto circuito.

El diseño y construcción debe regirse a las normas y códigos NFPA (70, 99 101 y 110), IEEE (466, 241, 602), NEC (517, 700, 701, 702), NEMA ICS-10. Deberá contar con un mecanismo de seguridad que haga un bloqueo mecánico e impida la conexión de ambas fuentes a la carga. La velocidad de transferencia debe estar en el orden de 30 a 70 milisegundos.

Es conveniente que el equipo cuente con contactos de arqueo para un mejor aislamiento de las fuentes. El dispositivo de control debe tener capacidad de detectar el sistema trifásico de ambas fuentes.

16. Sistema de tomas de corriente reguladas por UPS.

Existirán dos sistemas regulados por UPS:

- Un sistema de tomas de corriente reguladas por medio de UPS para Sistemas que se instalará en el área de Sistemas de Planta Baja. Estas tomas de corriente se muestran en los planos con un símbolo específico. El UPS será monofásico, 240 V, con una potencia estimada de 3 KVA y será alimentado desde el centro de carga PA1. Este UPS deberá contar con bypass y panel PR de circuitos regulados.
- Un sistema de tomas de corriente reguladas por medio de UPS para Fríos que se instalará en el cuarto de Rack de Fríos de Planta Baja. Estas tomas de corriente se muestran en los planos con un símbolo específico. El UPS será monofásico, 240 V, con una potencia estimada de 1,5 KVA y será alimentado desde el centro de carga PB.

17. Sistema de Frío para Conservación de alimentos.

El sistema de Fríos incluye los siguientes componentes:

- Tablero de Fríos TDF
- Rack de Frío
- Condensadores de congelación (multipuertas y cámara), instalados en plataforma.
- Autoservicios (Vitrinas)
- Cámaras de Conservación
- Sistema Dixell (XWEB, Tablero A/A, Tablero B/T)

La responsabilidad del Contratista eléctrico incluye el suministro de materiales e instalación de todos los centros de carga, canalización y conductores (fuerza, servicios generales, circuitos 120 V y 220 V bajo UPS, corrientes débiles y señales de control) según los diagramas lógicos que se incluyen en los planos.

En el cuarto de Sistemas se instalará UPS de 1 KVA para suministro de 220 V a: tablero de Rack de Frío, tablero de BT, tablero de A/A y para las unidades de control en los condensadores de congelación en la plataforma. También se suministrará 120V para el Tablero XWEB del Sistema Dixell. La responsabilidad del Contratista Eléctrico alcanza hasta el punto 220 V en donde se conectará el UPS de 1 kVA.

Los tableros propios del sistema de Fríos y sus controles, que se mencionan a continuación, serán suministrados por el Contratista de Fríos:

- Tablero de Rack de Frío
- Tablero de Vitrinas
- Tablero de Aire Acondicionado A/A
- Tablero XWEB

El Rack de Frío de succión múltiple para 4 autoservicios, 3 cámaras de conservación de alimentos, 1 cámara de congelación, 1 multi puertas de congelación y 1 multi puertas de bebidas. El Rack de Frío contará con 2 compresores de media temperatura de 17.4 kW cada uno, 2 compresores de baja temperatura de 3.8 kW cada uno, y 1 condensador remoto con 2 ventiladores de 2 HP cada uno. Todos los equipos son 220 V, trifásicos.

El sistema eléctrico de la cámara y el multi-puertas de congelación se incluye en los diagramas antes mencionados. Los circuitos de fuerza serán alimentados desde TDF que estará ubicado en el cuarto de Rack de Frío. El contratista eléctrico deberá suministrar e instalar las tuberías y el cableado del Sistema Dixell que se indica en el Plano No. 5. Se deberá utilizar tubería EMT y para las conexiones a los equipos, se utilizará funda flexible sellada. Los cables multi-conductores tendrán pantalla electrostática, aislados con polietileno para 600 V y operación a 75 grados C. Los calibres se indican en el diagrama.

Para el cálculo de potencia eléctrica de los condensadores y compresores, se asume 1 HP = 746 W y eficiencia 85%

18. Bomba de agua y Sistema contra Incendio

El proyecto considera una bomba de agua de 1 Hp. 220 V, monofásico, y una bomba del sistema contra incendio 5HP. 230 V, trifásico, que serán alimentadas directamente desde el Tablero General de Distribución TDG

19. Sistema de Corrientes Débiles.

El Contratista Eléctrico tendrá la responsabilidad de instalar todo un sistema de tuberías para canalizar los conductores de corrientes débiles de los sistemas de Seguridad, CCTV y Sistemas. Deberá hacerlo siguiendo las mismas especificaciones técnicas mencionadas en este Manual con la única diferencia de que los conductores serán instalados por otros. Por lo mismo, deberá asegurar de “galvanizar” debidamente las tuberías para facilitar la corrida de los conductores. El Contratista eléctrico terminará en una caja de conexiones de la aprobadas en este documento.

En resumen, los sistemas aquí mencionados utilizan los siguientes tipos de conductores:

- Cable UTP Categoría 6, blindado o no blindado, similares a los Belden Parte No. 7953 A o 7940 A, diámetro exterior 0,340”.
- Cable blindado concéntrico para instrumentación, de 3 x#16, o 2 x “18, que se puede resumir en diámetro exterior 0,310”.

Para los efectos de este Manual se ha estandarizado la capacidad de llenado de las tuberías EMT para cualquiera de los tipos de conductor:

Diámetro EMT (pulgadas)	Máximo número de cables
1"	4
1 ½"	9
2"	14
2 ½"	26
3"	39

Esta tabla aplica salvo algún requerimiento específico que conste en los manuales de Sistemas y Seguridad, en cuyo caso aplicará los últimos mencionados. Se explica expresamente que todos los conductores de corrientes débiles serán instalados por otros actores diferentes al Contratista Eléctrico.

Héctor Hurtado Yunes
Ingeniero en Electricidad
Reg. Prof. 03-09-133