



IMPLEMENTACIÓN DEL MARCO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA PARA HOME CARE

ARTÍCULO CIENTÍFICO

RECIBIDO: 15/09/2019 ACEPTADO: 15/03/2020 ÚLTIMA VERSIÓN: 15/07/2020

IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATIC TRANSFER FRAMEWORK FOR HOME CARE

¹ Artur Henrique Silva De Carvalho

² Gaspar Eugênio Oliveira Ramos

Como citar este artículo: Silva, A; Oliveira, G, (2020) Implementación del marco de transferencia automática para home care, revista Dynamikos 1 (2). Recuperado de: <https://teinco.edu.co/wp-content/uploads/2021/07/Revista-Dinamicos-No2.pdf>

RESUMEN

El caso de estudio sobre la implementación del Cuadro de Transferencia Automática en los hogares que aplican Home Care tiene como objetivo paliar los trastornos provocados por la falta o inestabilidad eléctrica de los pacientes que necesitan tratamiento médico en el domicilio. El sistema permite transferir el generador de gasolina a un sistema de reserva de energía, de modo que la energía se mantenga incluso en ausencia de suministro de energía de la red eléctrica. Así, se desarrolló un ejemplo ficticio utilizando software para ingeniería que representa la implementación del sistema, obteniendo resultados satisfactorios para la aplicación del Marco de Transferencia Automática, mostrando que es posible implementar el sistema en un hogar con Home Care, para solucionar los problemas ocasionados fallas eléctricas.

PALABRAS CLAVE: Home Care. Fallos eléctricos. Transferir.

ABSTRACT

The case study on the implementation of the Automatic Transfer Framework in homes that apply Home Care aims to alleviate the disorders caused by the lack or electrical instability of patients who need medical treatment at home. The system makes it possible to transfer the gasoline generator to a power reserve system, so that the power is maintained even in the absence of power supply from the electric utility. Thus, a fictitious example was developed using software for engineering representing the implementation of the system, obtaining satisfactory results for the application of the Automatic Transfer Framework, showing that it is possible to implement the system in a home with Home Care, to solve the problems caused electrical failures.

SUMARIO: 1. Introducción. 2. Método. 2.1. Estrategias Metodológicas. 2.2 Sistema de energía eléctrica 2.2.1 Generación, Transmisión, Distribución y Venta de Electricidad. 2.3 Grupo Moto Generator. 2.4 Marco de transferencia automática. 2.5 Home Care. 2.6 Dispositivos eléctricos y controles eléctricos. 3 Metodología. 3.1 Diseño eléctrico de la residencia. 3.2 Estado clínico del familiar. 3.3 Sistema interno QTA y generador de gasolina. 4 Resultados y discusión. 5 Consideraciones finales. 6 Referências.

SUMMARY: 1. Introduction. 2. Method. 2.1. Methodological strategies. 2.2 Electric power system 2.2.1 Electricity Generation, Transmission, Distribution and Sale. 2.3 Moto Generator Group. 2.4 Automatic transfer framework. 2.5 Home Care. 2.6 Electrical devices and electrical controls. 3 Methodology. 3.1 Electrical design of the residence. 3.2 Clinical status of the family member. 3.3 QTA internal system and gasoline generator. 4 Results and discussion. 5 Final considerations. 6 References.

KEYWORDS: Home Care. Electric fallos. Transfer.

Estudiante de Engenharia Elétrica, Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM, Brasil, arturhcarvalho@unipam.edu.br
Mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade de Ouro Preto, Brasil, gasparramos@unipam.edu.br

1. INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica puede considerarse un elemento de suma importancia tanto en términos del desarrollo de la sociedad como en el confort que brinda a los consumidores, permitiendo el crecimiento económico, mejorando la distribución del ingreso, aumentando la productividad y generando nuevos empleos (AMBIENTE; EDUCAÇÃO; CONSUMIDOR, 2005). El consumo de energía puede ser considerado uno de los principales indicadores del desarrollo de la sociedad, presentando parámetros de crecimiento económico y calidad de vida (ANEEL, 2008).

Con el aumento creciente del consumo de electricidad y la disponibilidad para más personas, existe una mayor preocupación por el suministro de electricidad (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2016). Aunque existen preocupaciones con el suministro de electricidad, pueden ocurrir fallas eléctricas en hogares y negocios, causando varias pérdidas a los consumidores (BRASIL, 2014). Algunos lugares, como los hospitales, no toleran la falta de energía eléctrica, porque interrumpe el tratamiento de los pacientes y puede causar daños incommensurables al hospital, ya que es de suma importancia implementar sistemas eléctricos rigurosos para el tratamiento de pacientes, en conjunto con sistemas de reserva de energía. suministro eléctrico que abastecerá un posible corte de energía durante un tiempo determinado, hasta que el sistema principal se estabilice y funcione en perfecto estado (RAMOS, 2009).

En ciertos casos clínicos, los pacientes necesitan recibir tratamientos médicos a lo largo de su vida, como pacientes con problemas respiratorios, pacientes a los que se les diagnostica pérdida de memoria o enfermedades que no se pueden curar. Tras el diagnóstico de una enfermedad que no tiene cura, los pacientes optan por realizar los cuidados y seguimiento médico en sus propios domicilios, denominados Home Care, para que tengan una mejor calidad de vida al obtener cuidados paliativos en la comodidad de su propia residencia (PALIATIVOS, 2012).

Para que los tratamientos médicos y paliativos se realicen en la residencia del paciente, es fundamental la implementación de un sistema eléctrico que mitigue las pérdidas ocasionadas por la falta de suministro eléctrico. Cómo se puede implementar el sistema que ayudará cuando ocurra la falla eléctrica.

El objetivo del trabajo es realizar un estudio de caso en una residencia ficticia que cuenta con Home Care, con la implementación de la Mesa de Transferencia Automática (QTA) en paralelo con el sistema de suministro eléctrico de la residencia, en caso de fallas eléctricas o una inestabilidad eléctrica este identificará el sistema y transferirlo a un sistema de alimentación de reserva, para que no se interrumpa el tratamiento del paciente.

2. MÉTODO

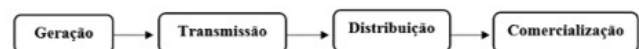
2.1 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El presente trabajo presenta el método de investigación bibliográfica, porque según Pradanov e Freitas (2013) la investigación bibliográfica se realiza con materiales publicados previamente correlacionados con los temas tratados en el trabajo, junto con un estudio de caso que consiste en un estudio sobre un determinado objeto que permite su comprensión específica. Además de la investigación bibliográfica, este trabajo también se denomina investigación cualitativa, porque como Pradanov e Freitas (2013), la investigación cualitativa realiza el análisis de datos de forma inductiva buscando comprender el estudio de manera completa.

2.2 SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para el uso de energía eléctrica en industrias y hogares, es fundamental utilizar un sistema que permita la distribución de energía eléctrica, el sistema eléctrico. La función del sistema eléctrico es distribuir electricidad a consumidores individuales de la mejor manera posible con calidad y confiabilidad. (CENTENARO; CATAPANI, 2017). El mercado brasileño está compuesto por 63 concesionarias, que cumplen el rol de poner a disposición la electricidad para atender a más de 61 millones de unidades de consumo (ANEEL, 2008). La distribución de energía eléctrica se realiza a través de empresas eléctricas, grandes empresas que utilizan instalaciones eléctricas y componentes que actúan sobre la propia supervisión y mantenimiento de la empresa. (ZIMMER; ORTIZ; JUNIOR, 2013). Los concesionarios tienen derechos y obligaciones, entre estas obligaciones se encuentran la calidad del servicio a disposición del consumidor, el precio cobrado por el consumo energético y la creación de programas y proyectos enfocados al consumidor. (ANEEL, 2008).

El sistema eléctrico brasileño se subdivide en cuatro sistemas descritos en la Ilustración 1, a través de estos segmentos la energía eléctrica se pone a disposición de los consumidores finales (LIMA, 2011). Ilustración 1 - Subdivisiones del sistema eléctrico.



Fuente: Elaborado por el autor, 2020.

El perfecto funcionamiento del sistema eléctrico requiere de las cuatro subdivisiones para realizar el trabajo de la manera correcta, que son la generación, transmisión, distribución y comercialización que se ejemplificará posteriormente. Cada subsistema tiene una función, con el objetivo de poner la electricidad a disposición de los consumidores (COSTA, 2014).

2.2.1 GENERACIÓN, TRANSMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y VENTA DE ELECTRICIDAD

La generación de energía eléctrica se puede lograr de diferentes maneras, cada método tiene sus ventajas y desventajas, apuntando a los aspectos económicos y ambientales, y puede ser generada por fuentes renovables o no renovables. (AMBIENTE; EDUCAÇÃO; CONSUMIDOR, 2005). Las fuentes de energía renovables son aquellas que utilizan recursos naturales que tienen la capacidad de reestructurarse y por lo tanto pueden ser reutilizados posteriormente, las fuentes no renovables no tienen la capacidad de reestructurarse y no pueden ser reutilizadas (LEITE, 2013).

En la generación de energía a través de fuentes renovables, podemos encontrar algunas opciones, que se pueden implementar de acuerdo a estudios realizados con el objetivo de elegir la mejor fuente de energía renovable, actualmente fuentes de energía renovables como la hidroeléctrica, eólica, solar, geotermia y biomasa (BORDA; GASPAS, 2007). Otras opciones para generar electricidad son la energía nuclear, el gas natural, el petróleo y el carbón, que son fuentes de energía no renovable, como se puede observar en la Ilustración 2 (ENERGÉTICA, 2020a).

Ilustración 2. Fuentes de energía



Fuente: Solution, 2020.

La energía puede provenir de centrales hidroeléctricas, parques eólicos, centrales nucleares que se construyan y desarrollen según cada región y sus beneficios en su aplicación (AMBIENTE; EDUCAÇÃO; CONSUMIDOR, 2005). Con la obtención de energía eléctrica, es necesario que esta energía se conduzca a los sistemas de distribución y las líneas de transmisión, para que a partir de ese momento sea posible iniciar el camino seguido para llegar al consumidor final (MENEZES, 2015).

La red de transmisión tiene el rol de hacer la interconexión entre las áreas de alto consumo y las grandes plantas de generación de energía, la red de transmisión tiene un rol muy importante y eso necesita un cuidado importante, cualquier falla en el funcionamiento de la red puede causar discontinuidad en el suministro eléctrico de varios consumidores. Las redes de transmisión tienen diferentes niveles de tensión para su funcionamiento, el nivel de tensión, pero lo habitual es entre 220 kV y 765 kV, que pueden ser diferentes en cada país. (LEÃO, 2012).

La transmisión de electricidad en Brasil se realiza a través del SIN (Sistema Interconectado Nacional) y a través de los Sistemas Aislados. Brasil tiene una gran línea de distribución de más de 90 mil kilómetros, los cuales son operados por grandes empresas, que han obtenido concesiones para la transmisión de electricidad a través de subastas públicas (ANEEL, 2008).

El sistema interconectado en Brasil permite la interconexión de las regiones Sur, Centro - Oeste, Nordeste, Sudeste y parte del Norte, contando con aproximadamente 900 líneas de transmisión con 89,2 mil kilómetros en 2008, cubriendo así una gran parte del territorio brasileño. La Ilustración 3 representa las líneas de transmisión con diferentes colores amarillo 138 kV, verde 230 kV, azul 345 kV, rosa 440 kV, rojo 500 kV, negro 750 kV, para representar los diferentes niveles de voltaje existente, junto con los complejos representados por letras A-Paraná, B-Paranapanema, C-Grande, D-Paranaíba, E-Paulo Afonso. Los sistemas aislados no permiten la interconexión con el sistema interconectado, debido a las dificultades geográficas en las que se ubica, en la región Norte (ANEEL, 2008).

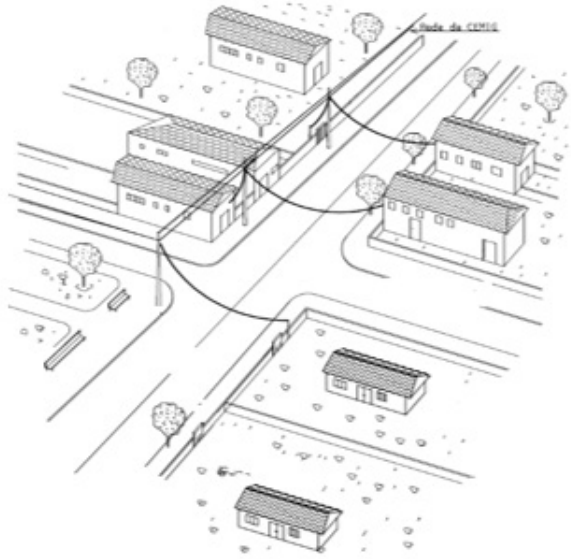
La interconexión del sistema eléctrico nos permite enumerar algunas ventajas de la implementación y uso de este sistema, como una mayor estabilidad y confiabilidad del sistema y una mayor disponibilidad del sistema, teniendo además desventajas como, causar alguna perturbación en el sistema que afectará a la mayoría de los consumidores, y tener una ejecución más compleja (LEÃO, 2012). Con el camino que toma la energía eléctrica a través de la línea de transmisión, es posible iniciar la distribución de energía eléctrica que tiene el objetivo de entregar energía eléctrica al consumidor (ZIMMER; ORTIZ; JUNIOR, 2013).

Ilustración 3. Sistema interconectado brasileño



Fuente: ANEEL, 2008.

Las redes de distribución, como se ve en la Ilustración 4, hacen posible que la energía eléctrica llegue a los consumidores, ya sean consumidores industriales, medianos y residenciales. (CEMIG, 2017a). En el consumo de la unidad de consumo, se puede realizar de dos formas, siendo distribución aérea o subterránea, siendo determinada por los factores determinados por la empresa proveedora de energía eléctrica de cada región, por el costo de implementación y por la demanda que necesita el consumidor. (CEMIG, 2017b).

Ilustración 4 - Distribución de electricidad.

Fuente: Adaptado de CEMIG, 2017b.

Con la disponibilidad de energía eléctrica para los consumidores, a través de la distribución por parte del concesionario eléctrico, se vende energía, que es el cobro de la cantidad de electricidad consumida mensualmente por el consumidor, ya sea residencial o industrial. Existe la existencia de clientes cautivos, aquellos clientes que compran electricidad a través de la concesionaria de distribución en su región, y clientes libres, aquellos clientes con una carga superior a 3 MW, que pueden adquirir otros agentes del sector eléctrico ser concesionarios en el área de operación o en otra región (LIMA, 2011).

Las unidades de consumo se clasifican según su necesidad y demanda de consumo energético, junto con la finalidad de uso de la electricidad, de manera que sea posible el cobro de tarifas, clasificándose en unidades: residencial, industrial, comercial, rural, consumo propia y energía, iluminación y servicio público (ANEEL, 2017). Con el suministro de energía eléctrica a los consumidores y el cobro de este servicio, es necesario que el consumidor tenga un buen suministro de energía eléctrica, que el consumidor tenga una garantía de la calidad del servicio prestado (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2016).

Con el desarrollo tecnológico existente y la posibilidad de suministrar energía eléctrica cada vez más accesible a hogares y comercios, se incrementa el número de personas que adquieren equipos para conservación de alimentos, láser, instalaciones domésticas, entre otros fines. Con este incremento en el consumo de energía, concesionarios y consumidores demuestran una mayor preocupación en un factor muy importante, que es la calidad de la electricidad (QEE) puesta a disposición de los consumidores (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2016).

La QEE se puede analizar en cuanto a la calidad y continuidad del suministro de energía eléctrica, observando también aspectos como voltajes balanceados tanto en amplitudes como en frecuencias constantes. Cuando no existe una buena calidad de suministro eléctrico, puede ocasionar varios problemas como acortar la vida útil de los equipos, y en casos extremos puede provocar la quema de equipos (BARROS; BORELLI; GEDRA, 2016).

Otro análisis sumamente importante es cuando se produce un corte de energía en entornos que no pueden permanecer durante largos períodos sin energía. Con el estudio previo de la carga instalada, es posible implementar sistemas para mitigar la pérdida de potencia, como la implementación de generadores auxiliares, los Grupos de Generadores Moto con grandes aplicaciones en varias áreas, como el área de salud e industrial. (BORIN, 2017).

2.3 GRUPO MOTO GENERATOR

En unidades de consumo que requieren una confiabilidad extremadamente alta del suministro de energía, como hospitales e industrias, los sistemas eléctricos se implementan para que sea posible la energía continua, o que el suministro de energía a la unidad de consumo tenga un impacto mínimo en caso de un corte de energía. , para la reducción de impactos, se implementa el Grupo Generador de Motores (GMG) demostrado en Ilustración 5, el cual consiste en un equipo compuesto por un motor de combustión que proporciona la energía mecánica para que posteriormente esa energía sea convertida por el generador eléctrico, para el suministro de la unidad de consumo (SILVA, 2017).

El GMG se puede subdividir en dos partes principales, el motor de combustión eléctrico y el generador de energía eléctrica. El motor de combustión interna se denomina máquina que permite quemar un combustible en su interior, y mediante esta combustión y el trabajo del motor interno del motor es posible realizar la conversión de energía térmica en energía mecánica (SENRA; LIMA; ABREU, 2014). La aplicación de los motores de combustión es bastante amplia, una aplicación sumamente relevante es el uso de motores de combustión estacionarios, donde la energía del generador proviene de un combustible, se transforma en energía mecánica y se transfiere a un generador eléctrico para su uso de esta energía más tarde, siendo transferida por medio de acoplamientos u otras formas como por correas (VALENTE, 2007).

Ilustración 5 - Grupo moto generator

Fuente: ANNEL, 2008.

Segundo Chapman (2013), Las máquinas eléctricas tienen dos clases comúnmente conocidas e implementadas, que son máquinas de inducción y máquinas síncronas. Las máquinas síncronas tienen una velocidad en régimen permanente proporcional a la frecuencia de la corriente en el inducido, mientras que las máquinas de inducción no tienen una velocidad proporcional. Las máquinas eléctricas de CA pueden desempeñar el papel de generadores y motores, generadores al convertir energía mecánica en energía eléctrica de CA y motores al convertir energía eléctrica de CA en energía mecánica.

La función principal del generador de energía eléctrica es transformar la energía mecánica en energía eléctrica (ENERGÉTICA, 2020 b). En el ámbito de la generación de energía eléctrica, los generadores síncronos se utilizan comúnmente por su función en la sincronización de la generación de electricidad, así como los generadores asíncronos que se utilizan en otras ocasiones (PERES, 2013).

2.4 MARCO DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

Para posibilitar la aplicación del Grupo Moto Generador a la red eléctrica, es necesario implementar equipos que puedan analizar de manera sistemática y precisa la red de suministro eléctrico, y en caso de anomalía en la red, GMG realizará la potencia de la unidad de consumo. GMG también se puede implementar en otras ocasiones no solo en fallas eléctricas, se puede implementar para reducir costos de electricidad (SILVA, 2017).

Para realizar estas maniobras eléctricas entre la red de alimentación y el GMG, se utiliza la Marco de Transferencia Automática (QTA) demostrado en Ilustración 6. El propósito del QTA es recopilar y analizar los parámetros de la red, como la falta de energía, un pico de alto voltaje y la corriente demandada para la residencia. A partir de la inspección de estos parámetros, si es necesario, se desactivará el suministro de red para que se energice el suministro de respaldo, hasta que el suministro de red vuelva a la normalidad (ASSIS, 2014).

Ilustración 6 - Marco de transferencia automática



Fuente: GN AUTOMAÇÃO, 2017.

Para que todo el sistema funcione a la perfección, y no se produzcan fallos perjudiciales para el sistema eléctrico, el QTA debe estar compuesto por un sistema que incluya sensores y un sistema de control para que los sensores puedan obtener datos y el sistema de control gestione ellos. La elección de los componentes internos y externos del QTA es extremadamente importante. (ASSIS, 2014).

En entornos hospitalarios, el GMG junto con el QTA se aplican ampliamente porque varios tratamientos médicos y cirugías requieren dispositivos que tengan electricidad como fuente de energía. Pero en algunos casos los tratamientos médicos pueden extenderse a lo largo de toda la vida del paciente, cuando al paciente se le diagnostica una complicación médica que no tiene cura, algunos pacientes optan por realizar el tratamiento clínico en su propia casa, llamado Home Care (HC) (PALIATIVOS, 2012).

2.5 HOME CARE

El tratamiento médico domiciliario y el seguimiento se pueden denominar como Home Care (HC) que brinda atención específica a personas que padecen enfermedades crónicas, o tratamientos que deban realizarse a lo largo de la vida. El HC tiene la intención de brindar a los pacientes que no tienen condiciones para desplazarse a un hospital para realizar su tratamiento en el hogar, posibilitando así costos y brindando calidad de vida y comodidad al paciente (MOLARI, 2007).

A partir de la implementación de la HC, el paciente puede realizar el tratamiento necesario para que tenga una mejor calidad de vida y posibilita, junto con el tratamiento, la asistencia familiar y los cuidados paliativos. Los cuidados paliativos ayudan enormemente en el tratamiento del paciente, promoviendo así la calidad de vida de los pacientes y familiares, brindando atención individualizada al paciente buscando el control de la enfermedad y la reducción del sufrimiento (CRESMESP, 2008).

Para que sea posible implementar la HC junto con los cuidados paliativos, es necesario realizar algunas prácticas esenciales como la higiene del medio, el control de la medicación, la comodidad del paciente, el análisis físico, psicológico y social. Con la aplicación de las prácticas necesarias es posible implementar HC y aplicar cuidados paliativos que son ambos de gran importancia para el tratamiento de enfermedades (CRESMESP, 2008).

La aplicación de HC aporta grandes beneficios, teniendo además grandes responsabilidades en cuanto a la estructura en la que se desarrollará y acogiendo al paciente que realizará su tratamiento, una gran preocupación en la realización e implementación de HC está relacionada con el suministro eléctrico del entorno, ya que una gran cantidad de equipos que ayudan en el tratamiento de diversas enfermedades tienen la electricidad como fuente de alimentación. Como se mencionó anteriormente, los sistemas de suministro de energía auxiliar GMG se implementan en ambientes hospitalarios para el suministro de energía eléctrica en caso de avería o falla eléctrica, con el desarrollo de este trabajo se realizará el estudio para que estos sistemas más pequeños se apliquen en Home Care, con el objetivo de incrementar la seguridad en el proceso de tratamiento del paciente.

2.6 DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS Y CONTROLES ELÉCTRICOS

Para el desarrollo de sistemas o proyectos eléctricos es necesario tener un conocimiento básico de los dispositivos eléctricos y controles eléctricos, que permiten la interpretación y el desarrollo de proyectos eléctricos. Un dispositivo de extrema importancia y ampliamente utilizado es el interruptor automático termomagnético, cuya finalidad es proteger las instalaciones eléctricas contra sobrecargas y cortocircuitos, como se muestra en la Ilustración 7, junto con su simbología para su representación en el diagrama unifilar. (FOX LUX, 2020).

Ilustración 7 – Disyuntor termomagnético y simbología técnica



Fuente: Adaptado WEG, 2020.

El interruptor diferencial residual (IDR), también conocido como DR, brinda seguridad a una persona en una residencia, evitando que una persona reciba accidentalmente una descarga eléctrica, el dispositivo y el símbolo que se muestran en la Ilustración 8. El IDR apaga automáticamente el circuito si se produce una fuga de corriente superior a 30 mA, protegiendo así a los seres humanos de sufrir descargas eléctricas que pueden causar problemas de salud o incluso la muerte (ABRACOPEL, 2020). Para el desarrollo de proyectos

Ilustración 8 – IDR y simbología técnica



Fuente: Adaptado WEG, 2020a.

como QTA, es necesario comprender los controles eléctricos, que tienen una gran cantidad de componentes y símbolos técnicos, los cuales se implementan en los proyectos para que el circuito se entienda fácilmente. El interruptor automático de motor es un componente que aporta varias ventajas en su uso, siendo así implementado en varios proyectos de controles eléctricos principalmente en accionamientos de motor. (ELÉTRICA,2020a).

El interruptor automático del motor y su simbología técnica representada en la Ilustración 9, tiene un disparo magnético obteniendo así protección contra cortocircuito, disparo térmico protegiendo contra sobrecargas, además permite el seccionamiento de cargas y la conmutación del equipo en el propio interruptor, reemplazando así una llave de conexión, además de estas protecciones el interruptor automático proporciona protección térmica, protegiendo el circuito contra el sobrecalentamiento. Además de estas características que proporciona el interruptor automático del motor, permite el acoplamiento de contactos auxiliares con fines de señalización. (ELÉTRICA, 2020a).

Ilustración 9 – Interruptor automático del motor y simbología técnica



Fuente: Adaptado ATHOSELECTRONICS, 2020a.

Para las maniobras del circuito de potencia se utilizan contactores de potencia, que permiten la activación de cargas a partir de la polarización de la bobina interna que posee el contactor. Algunos contactores de potencia tienen un contacto auxiliar para que pueda realizar alguna señalización de que el circuito se ha activado, el contactor de potencia se muestra en la Ilustración 10 (ATHOSELECTRONICS,2020b).

Ilustración 10 – Contactor de potencia y simbología



Fuente: Adaptado METALTEX, 2020a.

Los contactores auxiliares se utilizan para ayudar en el control de comandos eléctricos, que tienen el mismo funcionamiento que los contactores de potencia. Los contactores auxiliares no pueden realizar la maniobra de circuitos con alta potencia, solo realizan la maniobra de los circuitos de control, teniendo solo los contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados que se muestran en la Ilustración 11 (MINULIGHT, 2020).

Ilustración 11 – Contactor auxiliar



Fuente: Adaptado METALTEX, 2020b.

Para el análisis de la alimentación del sistema y posibles fallas en la fase o neutro del sistema se utiliza el relé faltante de fase, cuando el relé observa algún corte de energía conmuta sus contactos, por lo que con esta conmutación el sistema de control tomará acción cómo quitar la energía del sistema a través del contactor o señalar la falla del sistema. El relé faltante de fase representado en la Ilustración 12, tiene gran importancia porque algunos sistemas cuando falta una fase aún continúa funcionando, esto puede ocasionar grandes pérdidas (ELÉTRICA, 2020b).

Ilustración 12 – Relevo falta de fase y simbología



Fuente: Adaptado ELÉTRICA, 2020b.

Ampliamente utilizado en controles eléctricos como una forma de automatizar y controlar mejor los circuitos y procesos, el relé temporizador tiene la capacidad de activar contactos normalmente cerrados y normalmente abiertos según un tiempo predeterminado por el programador. Al cambiar los relés del temporizador se puede utilizar en varias ocasiones en la industria y los procesos de automatización, el relé del temporizador se representa en la Ilustración 13 (WEG,2020).

Ilustración 13 – Relé de temporización y simbología



Fuente: Adaptado WEG, 2020b.

Para encender y apagar los circuitos de control de los paneles, los botones pulsadores se utilizan para facilitar este proceso de encendido y apagado rápido del panel y para el control de función o advertencia, las lámparas de señal en los paneles se utilizan para indicar si el sistema está energizado o desenergizado. Existen varios tipos y modelos de lámparas y ojales, en la Ilustración 14 hay un ejemplo de ojal y un ejemplo de lámpara de señalización (ELÉTRICA, 2020c).

Ilustración 14 – Ojales y lámparas de señalización



Fuente: Adaptado ELÉTRICA, 2020c.

Con los conocimientos adquiridos para realizar el estudio de la implantación del QTA en residencias con HC, es posible realizar todos los proyectos necesarios para que, a partir de esta creación, se puedan obtener datos. El siguiente tema describirá la metodología y las etapas de desarrollo del proyecto.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO ELÉCTRICO DE LA RESIDENCIA

Para llevar a cabo el estudio de caso, de manera que se pudo analizar la implementación de un QTA, en una residencia que tiene un familiar que necesita tratamiento médico por alguna enfermedad causada por una enfermedad que no tiene cura, por lo que requiere atención cuidados paliativos y apoyo familiar, es decir, la aplicación de Home Care, se desarrolló un proyecto residencial ficticio. Con la finalidad de obtener información y cómo sería la implementación del QTA en un domicilio, con el objetivo principal de incrementar la seguridad y que no se produzcan interrupciones en el tratamiento del paciente en su domicilio por una eventual avería o inestabilidad eléctrica.

El proyecto residencial desarrollado en el software de desarrollo de proyectos AutoCad, cuenta con 117 m² distribuidos en 2 baños, 2 recámaras, cocina, sala, sala de TV, lavandería, pasillo, garaje y suministro de energía auxiliar, los cuales se pueden apreciar en la figura 15. La habitación 2 fue pensada como ambiente de tratamiento para el paciente de la residencia, el baño 2 junto con el pasillo se diseñó para que el paciente pudiera moverse en buenas condiciones si necesita moverse en silla de ruedas, teniendo la distancia necesaria para su manipulación de la silla de ruedas.

Con la determinación de los ambientes de la residencia y distribución de las habitaciones, se realizó el relevamiento de cargas y circuitos necesarios para el suministro eléctrico de la residencia. Con base en la encuesta de carga de la residencia, se pudo clasificar la residencia ficticia, según el proveedor de energía CEMIG, que suministra electricidad en la región de Patos de Minas, Minas Gerais, donde estaría ubicada en el suministro tipo C banda C4, donde tiene una demanda de 27,1 a 38,0 kVA.

Ilustración 15 – Plan de residencia



Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

En el suministro que se instaló la vivienda, la alimentación es proporcionada por 4 conductores, divididos en 3 fases y un conductor neutro, ambos conductores de cobre con una sección nominal de 35 mm² con disyuntor termomagnético para protección de 100 A, modelo IEC. Con el análisis del suministro en el que encaja la vivienda, se dividieron y distribuyeron todos los circuitos de suministro eléctrico de la vivienda en la mejor disposición dentro de la vivienda, lo que se puede analizar en las Ilustración 16-a y 16-b, todos ellos calculados según norma técnica ABNT NBR 5410, instalaciones eléctricas de baja tensión.

Ilustración 16 – Circuitos eléctricos de la casa
Ilustración 16-a – Circuitos eléctricos

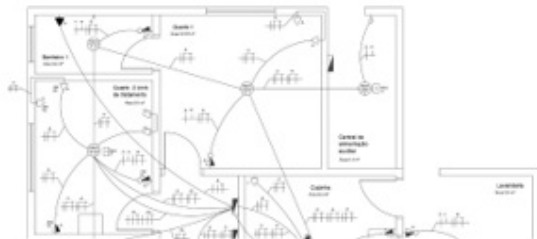
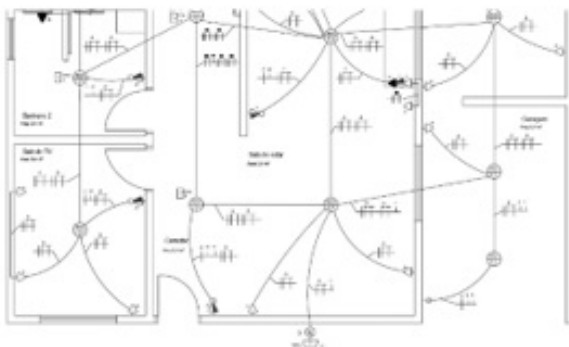


Ilustración 16-b - Circuitos eléctricos b



Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

Para la conexión de los circuitos internos de la residencia es necesario interconectar el ramal de entrada, que es el conjunto de conductores y accesorios instalados por los consumidores, con el cuadro de distribución general o (QDG), se muestra este suministro entre los dos puntos, en la Ilustración 17. Con la creación del QDG es posible disponer y equilibrar las fases correctamente para que todos los circuitos reciban energía de forma eficiente y que no haya fallos eléctricos.

Ilustración 17 – Alimentación QDG y QTA



Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

El QDG se dividió en 12 circuitos, y el disyuntor general de 100 A, todos los cuales se determinaron de acuerdo a las necesidades de cada habitación de la casa, cuatro circuitos fueron para iluminación junto con otros cuatro circuitos de enchufe de propósito general (TUG) y más cuatro circuitos de salida de uso específico (TUE). La Tabla 1 enumera los circuitos y ubicaciones para los que están destinados.

Tabla 1 – Lista de circuitos

CIRCUITO	DESTINO	AMBIENTE	VOLTAJE (V)	POTENCIA (VA)
1	Iluminación	Dormitorio 2, Baño 1 y 2, Sala de TV	127	580
2	Iluminación	Dormitorio 1, o pasillo, sala de estar, cocina, central auxiliar.	127	780
3	Iluminación	Lavandería, Garaje, iluminación exterior.	127	360
4	Iluminación	Iluminación auxiliar.	127	300

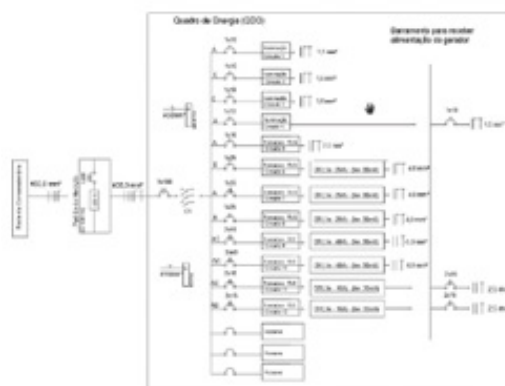
5	TUG	Dormitorio o 1, Baño 1, Pasillo, Sala de TV	127	1400
6	TUG	Dormitorio o 2, Baño 2	127	2500
7	TUG	Cocina	127	2200
8	TUG	Lavandería, Garaje, Sala de estar	127	2600
9	TUE	Baño 1 (Ducha)	220	8000
10	TUE	Baño 2 (Ducha)	220	8000
11	TUE	Toma del concentrador de oxígeno (respirador)	220	600
12	TUE	Ventilador pulmonar avanzado	220	600

Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

Los cálculos de los interruptores magnetotérmicos para protección de la vivienda se realizaron todos según la norma técnica que determina NBR 5410, y se puede observar en el diagrama unifilar de la Ilustración 18. En los circuitos que están destinados a ambientes húmedos se utilizó el dispositivo diferencial-residual (DR) de alta sensibilidad, que tiene la interrupción eléctrica del circuito ante una fuga de corriente, evitando así descargas eléctricas en las personas.

En los circuitos 4, 11 y 12 se demuestra el uso de un disyuntor termomagnético más tarde que el circuito normal, este disyuntor tiene el propósito de recibir energía del QTA cuando hay un corte de energía. Después del disyuntor general del QDG, se representa un contactor, el cual necesita obligatoriamente una corriente de trabajo igual a 100 A, cuya función es desenergizar el suministro principal de la red pública, los circuitos y el contactor se detallarán mejor después de la metodología.

Ilustración 18 – Diagrama eléctrico QDG



Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

Como se indicó anteriormente, la sala 2 se utilizará para los tratamientos y seguimientos médicos que necesitará el paciente, considerando que fue diseñada solo para instalar componentes eléctricos esenciales para el tratamiento. Los circuitos TUG fueron clasificados como zona húmeda que, según norma técnica, los primeros tres puntos de salida a cada 3,5 m de perímetro deben tener una potencia de 600 VA y el sobrante 100VA.

El ambiente de tratamiento ubicado en la sala 2 también cuenta con un circuito de iluminación auxiliar, circuito 4 y otros dos circuitos TUE, circuitos 11 y 12, los cuales serán destinados a equipos que son indispensables para fallas eléctricas por un largo período, pues en caso de fallas el QTA funcionará. su comida. Las cargas de los circuitos TUE se determinarán en función del estado clínico en el que se encuentre el paciente, que a partir de entonces influirá directamente en la potencia nominal del generador que suministrará la potencia en caso de fallo eléctrico.

3.2 ESTADO CLÍNICO DEL FAMILIAR

Para el análisis de carga y dimensionamiento del generador y los componentes internos del QTA, los cuales deben diseñarse de acuerdo a la carga que suministrarán en caso de fallas eléctricas, se dio como ejemplo ficticio que la casa tiene un paciente con una determinada condición clínica, para que sea posible los cálculos necesarios para las cargas eléctricas y el generador específico. El paciente ficticio tiene 72 años, por lo que es un paciente anciano, que presenta enfermedades crónicas como la enfermedad de Alzheimer y problemas cardiorrespiratorios.

La enfermedad de Alzheimer afecta a los pacientes con problemas de función mental de suma importancia, que empeoran gradualmente con el tiempo, la enfermedad de Alzheimer requiere que el paciente desde el diagnóstico necesite atención médica y seguimiento durante toda la vida porque es una enfermedad que no tiene cura. Los problemas respiratorios provocan inmensos trastornos a las personas, y en una crisis respiratoria pueden llegar a provocar la muerte de la persona, requiriendo la presencia de dispositivos que utilicen el suministro de energía a la energía eléctrica y que permanezcan conectados a la red eléctrica en caso de que necesite utilizarla en un repentino.

Con los problemas cardiorrespiratorios que tiene el paciente ficticio, es fundamental el uso de equipos que suplirán la falta de aire en caso de una crisis respiratoria, como el concentrador de oxígeno que se muestra en la Ilustración 19. El concentrador de oxígeno tiene la función de suministrar oxígeno al paciente, mantener una oxigenación adecuada y aumentar la facilidad para respirar del paciente.

El concentrador de oxígeno, al ser un equipo imprescindible para el tratamiento de problemas cardiorrespiratorios, es de suma importancia que no pierda inestabilidad eléctrica, si el paciente tiene una crisis respiratoria y al utilizarlo, es importante que esta operación no llegue a interrumpirse. un largo período de tiempo que causa daños graves al paciente. El concentrador de oxígeno dispone de un circuito específico en el proyecto eléctrico con una potencia destinada al mismo de 600VA circuito 11, calculada con seguridad y la información técnica del equipo establece un consumo de 290 W o 447 VA aproximadamente.

Ilustración 19 - Concentrador de oxígeno



Fonte: VITALGAS, 2020.

El segundo equipo imprescindible para el tratamiento de pacientes con problemas respiratorios se utiliza cuando el paciente se encuentra en una etapa más avanzada de la enfermedad, cuando se requiere una intubación casi constante del paciente, el ventilador pulmonar avanzado, que también cuenta con un circuito específico en el diseño eléctrico, circuito 12. El ventilador pulmonar avanzado se muestra en la Ilustración 20, el cual consume 275 W o aproximadamente 423 VA, el circuito 12 tiene una potencia destinada a él de 600 VA, proporcionando así la energía eléctrica necesaria para el equipo.

Ilustración 20 - Ventilador pulmonar avanzado



Fonte: Ruah, 2020.

El ventilador pulmonar avanzado permite intubar a los pacientes para proporcionar una respiración continua al paciente y permite una serie de alarmas si el paciente presenta alguna complicación del tratamiento. Con la determinación del equipo necesario para que el paciente realice el tratamiento cardiorrespiratorio, es posible analizar la carga consumida por el equipo que no puede detener la operación, posibilitando así elegir el sistema interno del QTA y el mejor generador que suministre el suministro eléctrico del sistema.

3.3 Sistema interno QTA y generador de gasolina

Para la implementación del generador en la residencia de modo que venga a actuar ante alguna falla o inestabilidad eléctrica, es necesario implementar el QTA. Para el perfecto funcionamiento del QTA es de suma importancia elegir algunos parámetros necesarios como:

- La elección del mejor lugar de la residencia para instalar el panel de control QTA;
- Tener un ambiente adecuado para mantener el generador libre de efectos climáticos para que tenga una vida más duradera;
- Realizar el cálculo de la carga en la que se alimentará el generador, para que el generador no falle ni soporte la carga demandada;
- Y montar un circuito que funcionará perfectamente con la red eléctrica, evitando así errores en el intercambio de energía.

Para el desarrollo del circuito interno del QTA, se realizó un proyecto que representa el diagrama de los controles eléctricos dentro del QTA, mostrado en la Ilustración 21-a con la parte de potencia del circuito y en la Ilustración 21-b, con la parte de control del circuito. El proyecto se realizó en el software CADE SIMU para representaciones de diagramas de comandos eléctricos, lo que permite la simulación del sistema, para analizar si el diagrama se desarrolló de forma correcta y tiene un perfecto funcionamiento.

En la representación de potencia se puede observar el circuito de la concesionaria que es el suministro principal de la vivienda, y el circuito del generador que representa la carga auxiliar de la vivienda, que entra en funcionamiento cuando hay un corte eléctrico. La parte de control se subdividió en 3 partes, la parte 1 presenta la parte lógica del suministro eléctrico de la residencia, cuando el suministro eléctrico está en perfecto estado de funcionamiento, la parte 2 se encarga del acoplamiento del generador con los circuitos que el generador alimentará y la parte 3 es el control del arranque del generador de gasolina, que implementará la residencia.

Ilustración 21 – Diagrama de controles eléctricos QTA

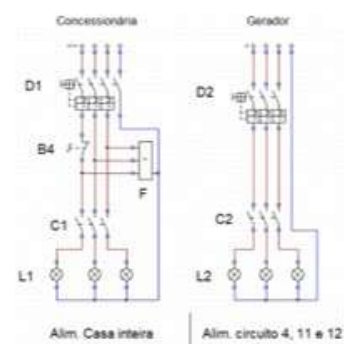
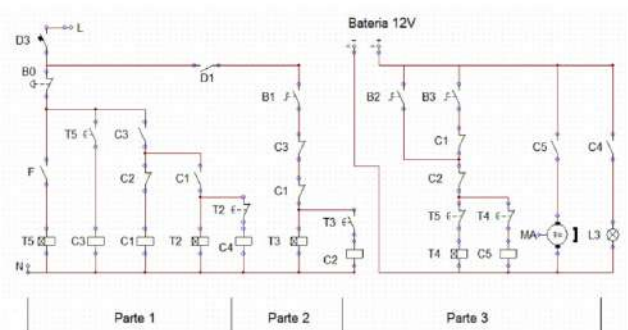


Ilustración 21- b - Diagrama de comandos QTA

Ilustración 21- b - Diagrama de comandos QTA



Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

Para el funcionamiento del QTA fue necesario utilizar los siguientes componentes: 2 disyuntores de motor (D1 y D2), 1 disyuntor termomagnético (D3), 1 batería de 12 V, 2 contactores de potencia (C1 y C2), relé de fallo monofásico (F), 4 relés temporizadores (T2, T3, T4 y T5), 3 contactores auxiliares (C3, C4 y C5), 1 pulsador de emergencia (B0) y 3 pulsadores de activación (B1, B2 y B3). En el circuito es posible observar un componente denominado MA que es como una representación del motor de arranque del generador, L1 que representa la carga doméstica, L2 simboliza el suministro de los circuitos 4, 11 y 12, L3 representa el estrangulador del generador de gasolina y el ojal B4 es para fines de simulación, para simular la falta de una fase del suministro de la red.

El disyuntor del motor denominado D1 es el disyuntor general del QDG de la vivienda, desde el momento en que se activa este disyuntor, el relé de pérdida de fase realiza el análisis de las tres fases de alimentación del sistema junto con el neutro, si no hay irregularidad o falla, el contactor de potencia 1 denominado C1, se activa mediante el relé temporizador T5, liberando así el suministro eléctrico a la vivienda. Junto con la activación de la alimentación domiciliar, el estrangulador del generador se desactiva activando el relé temporizador T2 y el contactor auxiliar C4, este paso de activación se puede ver en la Ilustración 22 – a y 22 - b.

Si ocurre alguna falla o inestabilidad eléctrica, la falta de relé de fase denominado F identificará esta irregularidad y desactivará el contactor C1, quitando la fuente de alimentación del sistema, inmediatamente después de remover el contactor C1, comienza el conteo de los relés temporizadores. T3, T4, T5. El relé T5 es responsable del tiempo requerido para arrancar el motor de arranque activando el contactor auxiliar C5, el relé temporizador T4 después del conteo desactivará el motor de arranque, quitando la alimentación del contactor C5, ya que el generador ya ha arrancado, con un tiempo de espera mayor, el relé temporizador T3 se encarga de activar el contactor de potencia C2, liberando la carga del generador para los circuitos 4, 11 y 12, el tiempo de conteo T3 es mayor para que el generador arranque.

Ilustración 22 - Operación de suministro de energía concesionario: Figura 22 -a - Operación de la red de suministro de energía

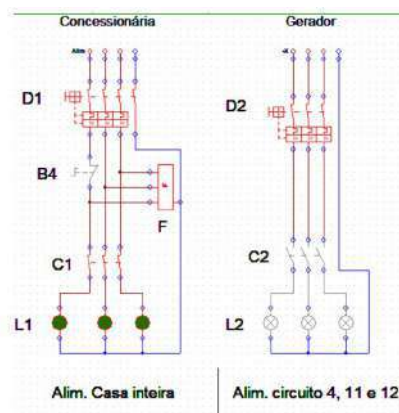
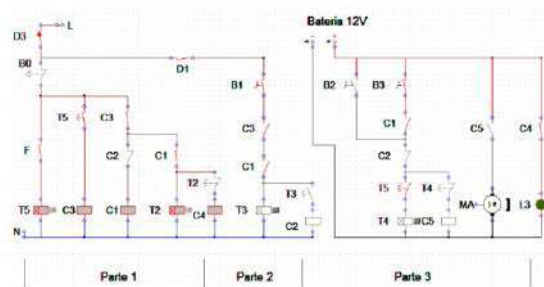


Figura 22 -b - Operación de suministro de energía concesionario



Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

Para arrancar el motor de arranque, es de suma importancia que la fuente de alimentación para la parte 3 del circuito de control sea alimentada por una batería de 12 V, ya que la residencia ya no tendrá la fuente de alimentación de la red pública, lo que requerirá una fuente de alimentación para impulsar el motor de arranque puesta en marcha. Luego de la activación de C2, el suministro del generador mantendrá los circuitos esenciales para el tratamiento del paciente, la activación del generador se ve en la Ilustración 23 – a y 23-b.

Ilustración 23 - Operación de suministro de generador: Ilustración 23 -a - Funcionamiento de la fuente de alimentación del generador

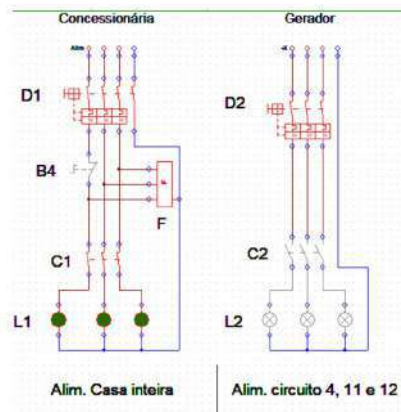
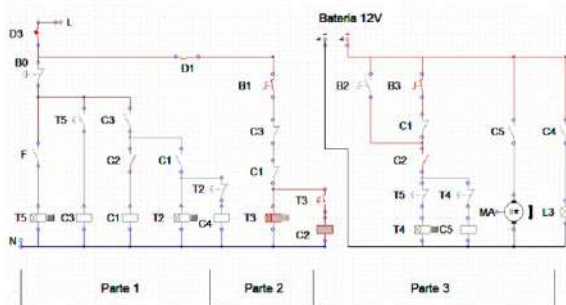


Figura 23 -b – Operación de suministro de generador



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Tan pronto como el sistema se estabiliza, el relé de eliminación gradual realiza el análisis para que el sistema devuelva su alimentación principal, como se ve en la Ilustración 22. Con el desarrollo del proyecto ficticio de la residencia, el levantamiento de cargas importantes a mantener ante fallas eléctricas, y el circuito interno del QTA el siguiente paso es la elección del generador para suplir la demanda de carga requerida.

Los circuitos a alimentar por el generador son los circuitos 4, 11 y 12, los cuales tienen una demanda total de 1500 VA, a partir de esta demanda es posible elegir el generador que pueda manejar esta demanda durante un tiempo determinado. El generador elegido para ser implementado es el BT4-3500, de la marca Branco que se muestra en la Ilustración 24.

Ilustración 24 - Generador B4T-3500



Fuente: BRANCO, 2020.

Se eligió el generador porque tiene la capacidad para abastecer la carga demandada teniendo la potencia de 3.4 KVA, para tener un buen desempeño y autonomía por tanque de combustible, las especificaciones del generador están en la Ilustración 25. En el proyecto eléctrico se desarrolló un ambiente para albergar el generador y la planta de energía.

Ilustración 25- Especificaciones del generador

Tipo de motor	Horizontal monocilíndrico, 4 tiempos, refrigerado a ar
Modelo motor	B4T 7.0
Cilindrada (cc)	208
Capacidade óleo (ml)	600
Pótenca aparente máxima (kVA)	3.5
Pótenca aparente continua (kVA)	3.4
Fator de potência	1.0
Potência activa máxima (kW)	3.5
Potência activa continua (kW)	3.4
Tipo de combustível	Gasolina
Consumo de combustível (50% DE CARGA) (l/h)	0.95
Capacidade do tanque (l)	15
Autonomia (50%) DE CARGA)	15.8
Tensão nominal (V)	110/220V
Fases	Monofásico
Controle de tensão	AVR
Dimensões Embalagem (CxLxA)	605x450x465
Peso (kg)	46
Fiação recomendada (mm²)	4

Fonte: BRANCO, 2020.

El generador se colocará en la fuente de alimentación auxiliar de la residencia, que cuenta con una puerta que está diseñada para eliminar los gases producidos por la combustión de la gasolina para que el ambiente no se limite a estos gases. El QTA se implementará junto con el QDG, para facilitar la transferencia de los circuitos y reducir los costos de instalación, y se destinará un conducto para conectar el QTA con el generador de combustión que se muestra en la Ilustración 17.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el desarrollo del proyecto eléctrico, el circuito para la operación del QTA y la elección del generador, fue posible realizar el estudio necesario para la implementación de un QTA en una residencia. A partir del estudio realizado, es posible realizar un análisis de la viabilidad de implementar el sistema en una residencia, ya que se obtuvieron todos los componentes y materiales necesarios para que se pueda implementar este sistema de alimentación auxiliar.

Se pudo realizar un estudio del costo de materiales para la implementación de todo el sistema QTA con los componentes internos, cableado y generador, para el levantamiento de costos para implementar el sistema exactamente como se describe en la metodología. Los precios bajo análisis de los materiales se cotizaron en tres locales distintos ubicados en la región donde se construiría la casa ficticia, posibilitando realizar el promedio entre los precios para que fuera posible el levantamiento total del sistema, que se observa en la Tabla 2.

Tabla 2 – Lista de materiales y cantidad

UNIDADES	ITEM	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	Interruptor automático del motor 3x100A	870	870
1	Interruptor automático del motor 3x32A	500	500
1	Relé de fase faltante	120	120
1	Contactor de potencia 100A	630	630
1	Contactor de potencia 32A	200	200
1	Disyuntor termomagnético 1x25A	10	10
1	Disyuntor termomagnético 1x10A	8,5	8,5
2	Disyuntor termomagnético 2x16A	26	52
1	Ojal de emergencia	34	34
3	Botón de encendido y apagado	20	20

3	Contador auxiliar	45	135
4	Relé temporizador	100	400
1	Batería 12V	70	70
1	Tabla de control	180	180
1	Caja de conexiones 20x20	40	40
2	Cinta aislante	5	10
1	Generador	2800	2800
20 cm	Cable flexible 4,0 mm ² - azul	5,22	104,4
10 cm	Ojal de emergencia	5,22	52,2
10 cm	Botón de encendido y apagado	2	20
6 cm	Cable flexible 1,5 mm ² - gris	2	12
TOTAL			6308,1

Fuente: Elaborado pelo autor, 2020.

Después de enumerar los materiales y los precios de cada material, puede ver que el QTA requerirá una inversión para comprar materiales de 6308,10 reales. Para la instalación del sistema, es obligatorio que la realice un profesional en el área de electricidad, que cuente con la capacitación y calificación técnica para realizar el servicio, ya que es un proyecto que es necesario interpretar esquemas eléctricos, y tener experiencia en generadores y cargas de potencia auxiliar.

El sistema a instalar no admite fallas, en su funcionamiento porque si hay una falla en el arranque del generador o en la parte interna del QTA, puede ocasionar daños incommensurables al paciente en tratamiento. Partiendo del supuesto de que el sistema será instalado por un profesional, el precio de la mano de obra puede variar según el profesional y la forma de trabajar, ya que hay profesionales que trabajan cuantificando sus horas trabajadas, profesionales que realizan el presupuesto por el número de días para ser trabajado y profesionales que su presupuesto se realiza por contrato, sin dejar clara la cantidad de días y horas trabajadas, sino el servicio todo sin importar el tiempo empleado.

Teniendo en cuenta que el precio de la mano de obra puede variar, se realizó un precio promedio para las tres ocasiones descritas anteriormente, el cual tiene un costo total de instalación de aproximadamente 1800,00 reales. Con el costo de los materiales a comprar y con mano de obra especializada, el costo total de implementación del sistema es de 8108,1 reales.

Con los proyectos desarrollados fue posible elegir el generador BT4-3500 y el análisis relacionado con sus datos específicos, permitiendo los cálculos que determinan una estimación de la durabilidad del combustible, si se utiliza el generador. Los datos proporcionados en el manual de usuario indican un consumo de 0,95 litros por hora de consumo, si el generador está suministrando el 50% de su capacidad de carga, el generador elegido suministrará energía a las cargas de los circuitos 4.11 y 12, obteniendo una capacidad de carga del 44,1%, que, al calcular el porcentaje, encontró un consumo de 0,838 litros por hora.

Con estos cálculos es posible estimar el tiempo que el generador alimenta los circuitos sin interrupción del suministro de gasolina, permitiendo un funcionamiento aproximado de 17,8 horas encendido, con el tanque lleno de 15 litros de gasolina. Es de gran importancia que el sistema aguante la carga mientras está activado, ya que en establecimientos que necesiten tratamiento médico es necesario que, en caso de un corte de energía, se deban implementar formas alternativas de suministro de energía (ALVES; SILVA; CARVALHO, 2017).

Con el sistema en pleno funcionamiento, brinda a los familiares y al paciente mayor seguridad y comodidad, que si por algún problema eléctrico el sistema funcionará. Permitiendo que la asistencia brindada por la aplicación de HC no se interrumpa, brindando estabilidad al paciente (MOLARI, 2007).

5. CONSIDERACIONES FINALES

Con el estudio elaborado sobre la implementación del Marco de Transferencia Automática, en residencias que acogen a pacientes para someterse a diversos tratamientos médicos conocidos como Home Care, con el fin de mitigar los daños ocasionados por la inestabilidad eléctrica del paciente en tratamiento, permitió obtener datos satisfactorios en relación a los aspectos constructivos. Se obtuvieron datos en relación al monto de gastos necesarios para la aplicación del sistema y el desarrollo de un circuito funcional que entraría en acción en caso de inestabilidad eléctrica en la residencia.

El primer aspecto positivo fue que el sistema se puede implementar en una residencia convencional, sin mucha complicación y modificación de la residencia, teniendo un costo de implementación relativamente bajo, incluyendo materiales y mano de obra calificada. Otro aspecto positivo fue que es posible abastecer los circuitos esenciales del paciente durante un buen tiempo sin necesidad de recargar el generador.

Debido a los datos presentados, es posible implementar un sistema de suministro eléctrico auxiliar en una residencia, brindando mayor seguridad en relación al suministro eléctrico. Provocando así más seguridad, tranquilidad y consecuentemente aportando una mejora en uno de los puntos cruciales en la aplicación del Home Care la calidad de vida del paciente.



REFERENCIAS

- Abracopel. (2020). Como funciona o dr. Disponível em: < <https://abracopel.org/download/como-funciona-o-dr/> > Acesso em 23 de outubro 2020.
- Alves, L.; Silva, P. K; Carvalho, R. O. G. (2017). Instalações elétricas em hospitais e instituições de saúde. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.
- Ambiente, M. DO M.; Educação, M. DA; Consumidor, I.B. DE D. DO. (2005). Consumo sustentável manual de educação. Brasília: Federal, Governo.
- ANEEL-Agência nacional de energia elétrica. (2008). Atlas de energia elétrica do Brasil. 3° ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL-Agência nacional de energia elétrica. (2017). Resolução normativa N° 800 de 19 de dezembro de 2017. Agência Nacional de Energia Elétrica.
- Assis, V. A. (2014). Diagnóstico energético, reforma da subestação de energia e instalação elétrica de um grupo GMG 642 kVA no hospital alvorada Brasília. Brasília: Universidade de Brasília.
- Athoselectronics. (2020b). Contator – o que é, como funciona, tipos e aplicações. Disponível em: < <https://athoselectronics.com/contator/> > Acesso em 21 de outubro 2020.
- Athoselectronics. (2020a). Disjuntor motor – o que é, como funciona e aplicações Disponível em: < <https://athoselectronics.com/disjuntor-motor/> > Acesso em 21 de outubro 2020.
- Barros, B. F.; Borelli, R.; Gedra, R.L. (2016). Gerenciamento de energia: Ações administrativas e técnicas de uso adequado da energia elétrica. 2°ed. São Paulo: Editora Érica.
- Borda, M. C. V.; Gaspar, N. F. (2007). Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho. InterAcademy Council.
- Borin, F. L. (2007). Técnicas de geração de energia elétrica com sistemas de rotação ajustável. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Branco (2020). Manual de instalações Araucária: Branco Motores Ltda. Disponível em: < <https://cdn2.madeiramadeira.com.br/tecnico/branco/257255-b4t-3500.pdf> > Acesso em: 26 de outubro de 2020.
- Brasil, I. A. (2014). Qualidade no fornecimento de energia elétrica: confiabilidade, conformidade e prestação 14° ed. São Paulo: White Paper.
- CEMIG – Companhia energética de minas gerais (2017a). ND 5.1 – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária – rede de distribuição aérea – edificações individuais. Belo Horizonte: CEMIG.
- CEMIG – Companhia energética de minas gerais (2017a). ND 5.1 – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária – rede de distribuição aérea – edificações individuais. Belo Horizonte: CEMIG. CEMIG – Companhia energética de minas gerais (2017b). ND 5.1 – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária – rede de distribuição aérea – edificações coletivas. Belo Horizonte: CEMIG.
- Centenaro, B.; Catapani, G. F. R. (2017). Avaliação de confiabilidade de rede de distribuição de uma concessionária brasileira via método analítico e monte carlo sequencial. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Chapman, S. J. (2013). Fundamentos de máquinas elétricas. 5° ed. São Paulo: Ltda.
- Costa, T. S. M. (2014). Impactos técnicos da integração de microrredes nos sistemas de distribuição de energia elétrica. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.
- CRESMESP- Conselho regional do estado de São Paulo (2008). Cuidado paliativo. São Paulo.
- Elétrica, M. (2020a). Disjuntor motor – características e aplicações. Disponível em: < <https://www.mundodaeletrica.com.br/disjuntor-motor-caracteristicas-e-aplicacoes/> > Acesso em 21 de outubro de 2020a.
- Elétrica, M. (2020b). Relé falta de fase – o que é e como funciona. Disponível em: < <https://www.mundodaeletrica.com.br/rele-falta-de-fase-o-que-e-como-funciona/> > Acesso em 21 de outubro de 2020b.
- Energética, E. E. DE P. (2020a). Formas de energia. Disponível em: < <http://www.epe.gov.br/pt/abcedenergia/formas-de-energia> > Acesso em: 13 maio 2020a. Energética, E. E. DE P (2020b). Matriz energética e elétrica. Disponível em: < <http://www.epe.gov.br/pt/abcedenergia/matriz-energetica-e-eletrica> > Acesso em: 13 maio 2020b. Folux (2020). Funções e características importantes do disjuntor termomagnético. Disponível em: < <https://www.foxlux.com.br/blog/foxlux-2/funcoes-e-caracteristicas-do-disjuntor-termomagnetico/#:~:text=Prote%C3%A7%C3%A3o%20contra%20sobrecargas%3A%20%20disjuntor,provoca%20a%20abertura%20do%20mesmo.> > Acesso em 22 de outubro 2020.



- GN Automação. (2020). Painéis e acessórios para geradores. Disponível em: <<https://loja.gnautomacao.com.br/paineis-e-acesorios-para-geradores>> Acesso em: 10 maio 2020.
- Leão, R. P. S. (2012). GTD – Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2012.
- Leite, A. C. G. M. (2013). A sustentabilidade empresarial, social e as fontes de energias. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- LIMA, R. M. F. (2011). Oportunidades de melhoria nos processos de distribuição de energia elétrica. São Carlos: Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Carlos.
- Menezes, V. P. (2015). Linhas de transmissão de energia elétrica: aspectos técnicos, orçamentários e construtivos. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Metaltex. (2020a). Cn/cnu contator tripolar até 630 A. Disponível em: < <https://www.metaltex.com.br/produtos/automacao/contatores/cn-cnu-contador-tripolar-ate-630a>> Acesso em 21 de outubro de 2020a.
- Metaltex. (2020b). Cx6 – contator auxiliar. Disponível em: < <https://www.metaltex.com.br/produtos/automacao/contatores/cx6-contador-auxiliar>> Acesso em 21 de outubro de 2020b.
- Minulight. (2020). Contatores auxiliares. Disponível em: < <https://www.minulight.com.br/energia-eletrica/contatores/contador-auxiliar/#:~:text=O%20contator%20auxiliar%20ou%20contactor%20auxiliar%20n%C3%A3o%20deve%20ser%20utilizados,sinaliza%C3%A7%C3%B5es%20dependendo%20do%20fechamento%20de>> Acesso em 22 de outubro de 2020.
- Molari, J. C. (2007). Home care – estrutura, funcionamento e fisioterapia. Lins- São Paulo: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium.
- Nagano. (2020). Manual de instruções geradores estacionários 33 kVA, 72 kVA, 165 kVA. Disponível em: <<https://naganoprodutos.com.br/novosite/upload/download/3408.pdf>> Acesso em: 12 maio 2020. Paliativos, A. N. C. (2012). Manual de cuidados paliativos ANCP. 2ªed. São Paulo.
- Peres, L. M. (2013). Estudos do desempenho dinâmico de geradores síncronos de produtores independentes em sistemas de geração distribuída via ATPDraw.
- Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. Prodanov, C. C; Freitas, E. C. (2013). Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2º ed. Rio Grande do Sul: FEEVALE.
- Ramos, M. C. G (2009). Uma contribuição para a área de saúde por meio da verificação do impacto da qualidade de energia e das instalações elétricas nos equipamentos eletromédicos. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Ruah. (2020). Ventilador pulmonar avançado manual do usuário. Disponível em: < <https://cmosdrake.com.br/content/uploads/manual/Manual%20do%20Usuario%20Ventilador%20Pulmonar%20Ruah.pdf>> Acesso em 22 de outubro 2020.
- Senra, F. O.; Lima, K. A. M. DE; Abreu, R. A. DE. (2014). Estudo da aplicação de hidrogênio e gasolina em motor ciclo otto. Itatiba: Universidade de São Francisco.
- Silva, M. C. (2017). Automatização dos grupos geradores da estação de bombas VI da unidade de germano da samarco mineração. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Solution, B. A. (2020). Quais tipos de energia renovável estão sendo mais utilizadas nas residências atualmente. Disponível em: < <https://amphenolbroadband.com.br/2020/01/06/tipos-de-energia-renovavel-mais-utilizadas-nas-residencias/>> Acesso em 12 maio 2020.
- Valente, O. S. (2017). Desempenho e emissões de um motor – gerador de energia elétrica operando com biodiesel. Belo Horizonte: Universidade Católica de Minas Gerais, 2017.
- Vitalgas (2020). Concentrador de oxigênio 110V everflo 5L/min – Philips. Disponível em: < <https://www.vitalgas.com.br/concentrador-de-oxigenio-110v-everflo-5l-min-philips.html>> Acesso em 22 de outubro 2020.
- WEG. (2020). Relés eletrônicos. Jaraguá do Sul: Automação WEG, 2020. Disponível < <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/hb4/h1d/WEG-reles-temporizadores-protetores-e-de-nivel-50009830-catalogo-portugues-br-dc.pdf>> Acesso em 23 de outubro 2020b.
- WEG. (2020). Soluções integradas para instalações elétricas. Jaraguá do Sul: Automação WEG, 2020. Disponível < <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h97/hb6/WEG-solucoes-integradas-para-instalacoes-eletricas-50009824-pt.pdf>> Acesso em 23 de outubro 2020a.
- Zimmer, C.; Ortiz, G. E.; Junior, M. A. F. (2013). Estudo para melhoria do desempenho do sistema elétrico de distribuição das cidades brasileiras. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.