

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGÍA
DE LA CLÍNICA BELÉN

Autor: Juan Camilo Vásquez Martínez

Universidad de Cundinamarca

Ingeniería electrónica

Facultad de ingeniería

Fusagasugá, Colombia

2020

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RESPALDO DE ENERGÍA
DE LA CLÍNICA BELÉN

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
ingeniero electrónico

Autor: Juan Camilo Vásquez Martínez

Director interno Universidad de Cundinamarca:
Ingeniero electrónico
Edwin Palacios Yepes

Director externo clínica belén de Fusagasugá:
Ingeniera biomédica
Johanna Gutiérrez

Universidad de Cundinamarca
Ingeniería electrónica
Facultad de ingeniería
Fusagasugá, Colombia
2020

Agradecimientos

Primordialmente agradezco a Dios por permitirme culminar con éxito mi carrera profesional y presentar este trabajo como muestra de ello, al igual doy gracias a mis padres; Ana Isabel Martínez y José Reinel García, quienes con su esfuerzo me brindaron tanto el apoyo necesario, como su confianza en la distancia para hacer este sueño realidad.

A mi hermana Karol Viviana García por ser mi compañía y soporte durante esta formación académica, ya que siempre junto con mi madre, me llenaron de optimismo y buena energía sobre todo en momentos difíciles, dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante en mi deseo de alcanzar el título profesional.

A mi tía Luisa Martínez quien es como mi segunda madre ya que ella es una de las personas que siempre me ha apoyado, de igual modo a mi tía Elisa Galindo junto con su esposo por estar en el momento adecuado cuando lo necesité, también a mis primos Anny Torres y Carlos Torres quienes son como mis hermanos, ellos han compartido valiosas experiencias a mi lado donde siempre me han dejado una valiosa enseñanza.

A mis colegas y amigos Ricardo Torres, Eduard Hernández y David Sandoval quienes vivieron este proceso a diario conmigo y con los cuales pude conformar un gran equipo de trabajo; aprendiendo y valorando de ellos sus cualidades y compañía tanto en retos académicos como personales.

A mi director de pasantía Edwin Palacios quien me oriento y proporciono su conocimiento y sabiduría, permitiéndome transformar los conocimientos aprendidos en realidad y así culminar de manera exitosa mi práctica académica.

A la ingeniera Johanna Gutiérrez, quien fue mi tutora en la clínica Belén, quien me guio y enseñó a afrontar los desafíos laborales que se presentaron.

Finalmente agradecer a todas aquellas personas, familiares, amigos y demás compañeros que contribuyeron para fortalecer mi proceso integral tanto en el ámbito personal como profesional, ofrezco este trabajo como una dedicatoria a mis abuelitos Carmen Rosa Caldas y Jesús Martínez quienes se encuentran descansando en la paz del señor, pero con seguridad estarían muy orgullosos de este logro.

Resumen

El presente informe pretende mostrar los resultados de la pasantía en la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá, donde se desarrollaron una serie de actividades entorno al objetivo central y estudios para determinar fallos en la red de respaldo de energía eléctrica de la empresa. De modo que se realizó de manera teórica tomando como referencia la base de datos de los equipos médicos que posee la entidad y que están conectados a la red de respaldo. Además de forma práctica solicitando un estudio a la empresa encargada de los mantenimientos a los equipos que conforman la red de respaldo.

Se desarrolló la gestión documental tanto de los equipos de la red de respaldo como de los equipos industriales que posee la clínica. Luego la elaboración de hojas de vida, acompañamiento a los mantenimientos tanto preventivos como correctivos y elaboración de protocolos de mantenimiento faltantes para los equipos industriales. De esta manera se hicieron las recomendaciones pertinentes en cuanto al funcionamiento de la red de respaldo de energía eléctrica de la empresa.

Contenido

Resumen	5
1. Capítulo 1. Contexto.....	9
1.1. Introducción	9
2. Capítulo 2. Actividades.....	10
2.1. Actividad principal:.....	10
2.2. Actividades complementarias:	10
3. Capítulo 3. Marco de referencia	12
3.1. Marco histórico	12
3.1.1. Descripción general de la empresa.....	12
3.2. Fundamentos teóricos	13
3.3. Marco legal	16
4. Capítulo 4. Plan de trabajo	17
4.1. Actividad ampliada.....	17
4.1.1. Descripción de la red de respaldo y adquisición de datos:.....	17
4.1.2. Estudio de cargas de la red de respaldo:	22
4.2. Actividades complementarias:	35
4.3. Actividades extra:	51
5. Capítulo 5. Análisis de resultados	53
5.1. Discusión de los resultados	53
5.2. Conclusiones	54
5.3. Recomendaciones	55
5.3.1. Periodicidad de mantenimientos preventivos	55
5.3.2. Ventilación y temperatura de las UPS.....	57
5.3.3. Equipos que afectan el funcionamiento de las UPS.....	58
6. Referencias	59
7. Anexos	60

Índice de figuras

Figura 1. Planta eléctrica	14
Figura 2. Panel de control UPS.....	15
Figura 3. Hoja de vida planta 515 KVA	18
Figura 4. Hoja de vida UPS Qx.....	19
Figura 5. UPS UCI	20
Figura 6. UPS sistemas	21
Figura 7. Grafica de posibles cargas de la UCI.....	29
Figura 8. Grafica de posibles cargas de salas de cirugía	33
Figura 9. Grafica de comportamiento UPS G.E.	34
Figura 10. Formato de hoja de vida	36
Figura 11. Formato de hoja de vida diligenciado	37
Figura 12. Equipos de lavandería	42
Figura 13. Orden de trabajo	44
Figura 14. Protocolo del compresor	46
Figura 15. Protocolo de pesa-bascula digital	47
Figura 16. Protocolo del calentador	48
Figura 17. Protocolo de hidroflo-motobomba	49
Figura 18. Protocolo de central de vacío	50
Figura 19. Lista de chequeo	56
Figura 20. Datos de UPS	57
Figura 21. Grafica de carga de corriente UPS	58

Índice de tablas

Tabla 1. Información de cargas UCI	22
Tabla 2. Información de cargas UCI 2	23
Tabla 3. Información de cargas UCI 3	23
Tabla 4. Información de cargas UCI 4	24
Tabla 5. Información de cargas UCI 5	24
Tabla 6. Información de cargas UCI 6	25
Tabla 7. Información de cargas UCI 7	25
Tabla 8. Información de cargas UCI 8	26
Tabla 9. Información de cargas UCI 9	26
Tabla 10. Información de cargas UCI 10	27
Tabla 11. Información de cargas UCI 11	27
Tabla 12. Información de cargas UCI 12	28
Tabla 13. Información de cargas carro de paro	28
Tabla 14. Información de cargas total UCI.....	29
Tabla 15. Información de cargas sala 1	30
Tabla 16. Información de cargas sala 2	31
Tabla 17. Información de cargas sala 3	31
Tabla 18. Información de cargas sala de recuperación	32
Tabla 19. Información de cargas total salas de cirugía.....	33

1. Capítulo 1. Contexto

1.1. Introducción

La energía eléctrica se ha convertido en indispensable para el desarrollo de las actividades del ser humano, con regularidad se generan caídas de tensión, picos de energía, ruido eléctrico, entre otros. Los centros médicos, clínicas y hospitales no son indiferentes a la necesidad de tener energía eléctrica para suministrar a los dispositivos y poder diagnosticar, medicar e intervenir a los pacientes. En efecto es importante e indispensable tener un sistema de respaldo energético para garantizar el suministro de energía todo el tiempo. Por esta razón se ha identificado que los servicios más sensibles a la pérdida de energía eléctrica en un centro médico son: salas de cirugía, unidades de cuidados intensivos (UCI) y salas de emergencias.

Los equipos encargados de brindar respaldo energético son: las UPS (Sistemas de alimentación ininterrumpida), plantas eléctricas, tableros de aislamiento, bancos de condensadores, entre otros. La función principal de este sistema de respaldo es que todo el tiempo se genere energía para los equipos y así evitar eventos adversos en cuanto a equipos médicos se refiere. En otras palabras, la red de respaldo está compuesta por dispositivos que funcionan de forma conjunta para soportar la pérdida de energía y suplirla de forma óptima. Así mismo, es importante que los equipos médicos cuenten con un sistema de baterías que también den soporte en caso de un fallo de la red de respaldo.

2. Capítulo 2. Actividades

2.1. Actividad principal:

Gestión de mantenimiento del sistema de respaldo de energía de la Clínica Belén:

- Analizar requerimientos de información, además de la inspección de estado físico de la planta eléctrica Stamford con potencia de 515 kVA de la Clínica Belén.
- Analizar requerimientos de información e inspección física de la UPS utilizada en la Clínica Belén.

2.2. Actividades complementarias:

2.2.1. Desarrollo y actualización de hojas técnicas de los equipos industriales de la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá tales como: montacargas, elevadores, plantas eléctricas, UPS, motobombas, el sistema de aire acondicionado y la planta de aire medicinal.

- Buscar información técnica y de fábrica acerca de estos equipos industriales de la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá.
- Determinar los nuevos formatos para la actualización de las hojas técnicas de los equipos.
- Determinar la metodología a trabajar y definir actividades.
- Actualizar y realizar hojas técnicas de los equipos que no las tengan.

2.2.2. Planeación y acompañamiento del proceso de mantenimiento preventivo de los equipos industriales ya mencionados de la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá.

- Diseñar plan de asistencia y verificación de mantenimiento de los equipos industriales por parte de la empresa contratada.
- Crear cronograma de mantenimiento preventivo de los equipos industriales.
- Crear reportes de mantenimiento preventivo para los equipos industriales de la clínica.

2.2.3. Acompañamiento del proceso de mantenimiento correctivo de los equipos que presenten fallas o su funcionamiento no sea el adecuado.

- Crear reportes de mantenimiento correctivo para los equipos industriales de la clínica.
- Asistir y ayudar a llevar a cabo el proceso que la empresa determine para solucionar el problema.

2.2.4. Apoyar las labores de carácter técnico de los equipos industriales que lo requieran bajo los parámetros de la jefatura de la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá.

- Realizar acompañamiento en los procesos de los equipos industriales de la Clínica Belén.

2.2.5. Diseñar protocolos de mantenimiento preventivo a los equipos.

- Revisar los planos y manuales existentes de los equipos industriales de la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá.
- Diseñar planos faltantes de los equipos industriales de la Clínica Belén del municipio de Fusagasugá.

3. Capítulo 3. Marco de referencia

Es fundamental conocer la empresa donde se desarrolló el presente trabajo, mas adelante se dará una descripción detallada del lugar, así como una breve explicación de los elementos que componen el área en estudio, teniendo en cuenta los parámetros legales por los cuales se debe regir.

3.1. Marco histórico

En esta sección se pretende dar a conocer el lugar donde se realizó el estudio, partiendo de explicar brevemente cada uno de los departamentos que componen la empresa, y mostrar de forma rápida la institución.

3.1.1. Descripción general de la empresa

La empresa donde se desarrolló la pasantía tiene por nombre: Clínica Belén de Fusagasugá, esta es una empresa privada que ofrece servicios de tercer nivel de complejidad para los habitantes de Fusagasugá y municipios aledaños. La institución médica tiene un modelo de servicio que se compone desde PYP (promoción y prevención) hasta alto nivel de complejidad, brindando soluciones de alta calidad sin que los pacientes deban acudir a centros médicos fuera del municipio. Los servicios que conforman la institución son los siguientes:

- Hospitalización
- Urgencias
- Consulta externa
- Unidad de cuidados intensivos
- Cirugía
- Laboratorio clínico
- Apoyo terapéutico
- Imágenes diagnosticas

La política de calidad de la institución médica se basa en prestar servicios de salud enfocados en satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios y sus familiares a través de procesos seguros y eficientes. Por ese motivo se basa en la racionalidad técnico científica, optimizando los recursos, logrando la oportunidad, integridad y continuidad en la atención, a través de la mejora continua. La empresa se encuentra ubicada en el municipio de Fusagasugá y el sector económico de la institución es la salud. (Soto, 2018)

3.2. Fundamentos teóricos

En este fragmento del documento se pretende dar una idea de los dispositivos que conforman una red eléctrica, para hacer más comprensible al lector el presente trabajo.

3.2.1. Dispositivos que conforman la red eléctrica:

Transformador: es un dispositivo que se basa en la inducción electromagnética, donde hace una transferencia de energía sin variar la frecuencia, y es de esta manera como se consigue el cambio de tensión según se requiera. (Landirez, 2012)

Tablero de transferencia automática: la función principal de este dispositivo es cumplir con la labor de un interruptor, puesto que se encuentran conectadas dos cargas y automáticamente cuando la red que está suministrando la alimentación al lugar presenta una disminución de su carga, se debe hacer la conmutación a la red de respaldo. (Landirez, 2012)

Planta eléctrica: es un dispositivo que se encarga de transformar energía mecánica en energía eléctrica por medio del eje del motor al rotor del alternador, cuando se alcanza una alta velocidad en el rotor se produce una fuerza electromotriz en el estator y de esta manera se convierte en generador de energía eléctrica. (Landirez, 2012)

Partes que componen la planta eléctrica:

- Motor
- Batería de 12 V
- Alternador
- Sistema de Refrigeración según el circuito que se maneja, sea: abierto, semiabierto o cerrado.
- Tanque de combustible.
- Aislador de ruido y vibraciones.

Figura 1. Planta eléctrica



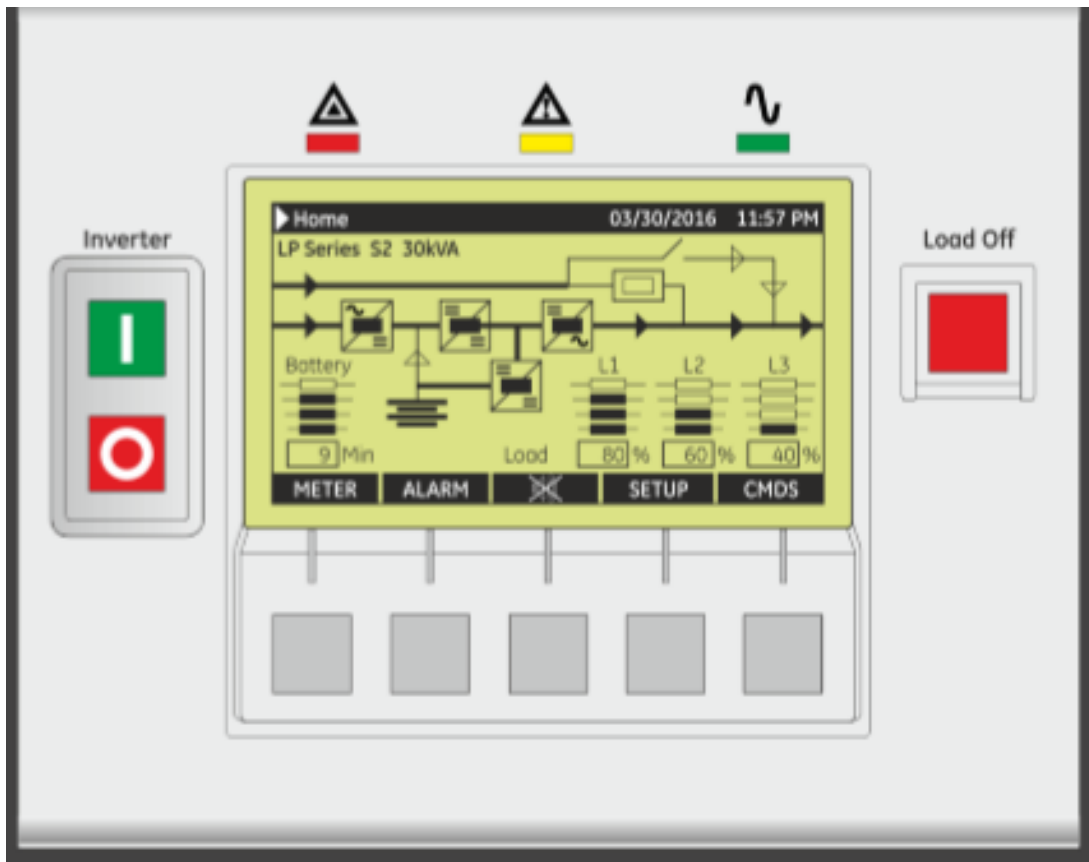
Fuente: catálogo cummins (S.A.S., s.f.)

En la Figura 1, (S.A.S., s.f.) se muestra una planta eléctrica con todos sus componentes de forma expuesta a la vibración y ruido y de forma aislada como debe estar para evitar altos índices de ruido y de vibración.

UPS: su significado en inglés es: “Uninterruptible Power Supply” y la traducción al español es “Sistema de Alimentación ininterrumpida”, este dispositivo es el encargado de intervenir cuando ocurra un fallo o corte de energía, la autonomía de este dispositivo es corta, y las partes que lo conforman son las siguientes: (Bernal, 2012)

- ✓ El Rectificador: Es la parte del dispositivo que se encarga de convertir la corriente alterna a corriente continua y luego proveer el cargador de baterías para mantenerlas cargadas al 100%. (Bernal, 2012)
- ✓ La Batería: cumple la función de suministrar energía a los equipos en caso de un fallo eléctrico, la autonomía de las mismas depende de la cantidad de carga disponible que tengan. (Bernal, 2012)
- ✓ El inversor: Es el encargado de convertir corriente continua a corriente alterna, para de esta forma alimentar los dispositivos que están conectados a la UPS. (Bernal, 2012)

Figura 2. Panel de control UPS



Fuente: Manual LP33 pág. 20 (Electric)

En la Figura 2, (Electric) se puede apreciar el panel de control de una UPS “General electric” donde se muestra un diagrama de bloques compuesto por un rectificador, un amplificador de tensión, el cargador de baterías y por último el inversor. Además, el nivel de carga de las baterías y la carga de cada una de las líneas de la UPS.

3.3. Marco legal

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) es el documento que busca establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, animales y medio ambiente, para que de esta manera se puedan prevenir riesgos eléctricos, o minimizarlos en gran medida, el incumplimiento de la norma en Colombia puede generar demandas de tipo civil o penal.

La sección 10.8 de este reglamento ilustra los parámetros a tener en cuenta en una instalación eléctrica, Allí se muestra la sección donde se explica esta reglamentación y los posibles escenarios que se pueden presentar con las medidas que deben ser aplicadas. (Decreto 18039 de 2004, 2013)



4. Capítulo 4. Plan de trabajo

4.1. Actividad ampliada

4.1.1. Descripción de la red de respaldo y adquisición de datos:



Para desarrollar la actividad principal que consiste en hacer un estudio de la red de respaldo de la Clínica Belén, se procede a realizar la toma de información y verificación de los equipos que la conforman. Como lo son: las plantas eléctricas y UPS, a continuación, se muestra el resultado de la información adquirida debidamente diligenciada en el formato de hoja de vida de la entidad. En la Figura 3, se muestra la planta eléctrica Perkins de 515 kVA, la cual está conectada a un tablero de transferencia automática, que en caso de fallo de la red pública hará la transferencia a la planta eléctrica. El tiempo que tarda el generador de respaldo en estabilizarse, será cubierto por las UPS, y así se sule la carga que requiere la entidad médica. En las Figuras 4,5, y 6 se muestra la hoja de vida de estos equipos: 2 UPS de 40 kVA de marca POWEST TITAN y 1 de 30kVA de marca GENERAL ELECTRIC, respectivamente.

Figura 3. Hoja de vida planta 515 kVA

	NOMBRE DE REGISTRO		CODIGO - VERSION		
	HOJA DE VIDA TECNOLOGIA E INDUSTRIAL		R-A-GME- 001-V3		
	DOCUMENTO RELACIONADO		FECHA DE ELABORACIÓN		
	PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA		09/05/2016		
PROCESO		FECHA DE APROBACIÓN			
GESTION DE TECNOLOGIA		11/05/2016			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO			FOTOGRAFIA		
NOMBRE DEL EQUIPO	PLANTA ELECTRICA (515KVA)				
MARCA	PERKINS				
MODELO	HC1434F1				
SERIE	M13L512319				
CODIGO DE INVENTARIO	T0338				
REFERENCIA	N-R				
FABRICANTE	N-R				
REGISTRO INVIMA					
REGISTRO IMPORTACIÓN					
TIPO DE EQUIPO	MOVIL	FIJO			
SERVICIO	GENERAR ENERGIA				
UBICACIÓN	PRIMER PISO				
DESCRIPCION DE COMPONENTES O ACCESORIOS		SERIE		OBSERVACIONES	
MOTOR (STAMFORD)		HC1474F1			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO					
FORMA DE ADQUISICIÓN	COMPRA	TRASLADO	PRESTAMO	FECHA DE COMPRA	
	X			FECHA DE RECIBIDO	
FECHA DE INSTALACIÓN				FECHA DE OPERACIÓN	
PROVEEDOR				FABRICACIÓN	
REPRESENTANTE				TELÉFONO	
PAIS				GARANTIA	
VIDA UTIL					
CARACTERISTICAS TECNICAS					
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS			OTROS SUMINISTROS		
VOLTAJE (V)	440		AGUA	L/MIN	
CORRIENTE (mA)	612 A		AIRE	LIBRAS	
Nº DE FASES	3		O ₂	LIBRAS	
POTENCIA CONSUMIDA	515 Kw		VACIO	BARES	
FRECUENCIA (Hz)	60		DESAGUE	L/MIN	
FUSIBLE INTERNO	mm		AMP	290	
FUSIBLE EXTERNO	mm		AMP		
CONDICIONES AMBIENTALES					
RESISTENCIA			OHM	TEMPERATURA	
PESO			KG	HUMEDAD	
ÁREA MINIMA			M2	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO	
NIVEL DE RUIDO			dB	PERIODICIDAD DE CALIBRACIÓN	
OTRA			PROPIO	X ENCARGADO	
			GARANTIA	CONTRATO	
				OTRO	
TIPO DE USO		CLASIFICACIÓN BIOMÉDICA		CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
MÉDICO			DIAGNOSTICO	I	
BÁSICO			TRATA Y MANT. DE LA VIDA	IIA	
APOYO			REHABILITACION	IIB	
OTRO	X	PREVENCION		III	
CLASE DE TECNOLOGÍA PREDOMINANTE					
ELÉCTRICO	X	MECÁNICO		HIDRAULICO	
ELECTRONICO		ELECTROMECHANICO	X	NEUMÁTICO	
				VAPOR	
				SOLAR	
RESPONSABLE		INGENIERA JOHANNA GUTIERREZ			



Fuente: Clínica Belén

Figura 4. Hoja de vida UPS Qx

	NOMBRE DE REGISTRO			CODIGO - VERSION		
	HOJA DE VIDA TECNOLOGIA E INDUSTRIAL			R-A-GME- 001-V3		
	DOCUMENTO RELACIONADO			FECHA DE ELABORACIÓN		
	PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA			09/05/2016		
PROCESO			FECHA DE APROBACIÓN			
GESTION DE TECNOLOGIA			11/05/2016			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO				FOTOGRAFIA		
NOMBRE DEL EQUIPO	UPS					
MARCA	POWEST TITAN					
MODELO	TITAN 40KVA					
SERIE	890401412050001					
CODIGO DE INVENTARIO	002721					
REFERENCIA	N-R					
FABRICANTE	TITAN					
REGISTRO INVIMA						
REGISTRO IMPORTACIÓN						
TIPO DE EQUIPO	MOVIL	FIJO				
		X				
SERVICIO	ALIMENTACION ININTERUMPIDA					
UBICACIÓN	OCTAVO PISO					
DESCRIPCION DE COMPONENTES O ACCESORIOS			SERIE	OBSERVACIONES		
(16) BATERIA			12-26KH			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO						
FORMA DE ADQUISICIÓN	COMPRA	TRASLADO	PRESTAMO	FECHA DE COMPRA	06/07/1905	
	X			FECHA DE RECIBIDO	2014	
FECHA DE INSTALACIÓN	17/04/2015			FECHA DE OPERACIÓN	07/07/1905	
PROVEEDOR	SOLUCIONES DE POTENCIA Y ENERGIA S.A.S.			FABRICACIÓN		
REPRESENTANTE	ABCONTROL INGENIERIA S.A.S			TELÉFONO		
PAIS				GARANTIA	1 AÑO	
VIDA UTIL	15-20 AÑOS					
CARACTERISTICAS TECNICAS						
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS				OTROS SUMINISTROS		
VOLTAJE (V)	208/208			AGUA		L/MIN
CORRIENTE (mA)	7/2,1 A			AIRE		LIBRAS
Nº DE FASES	3			O ₂		LIBRAS
POTENCIA CONSUMIDA	40 Kw			VACIO		BARES
FRECUENCIA (Hz)	60/60			DESAGUE		L/MIN
FUSIBLE INTERNO	mm	63A/600V	AMP	OTROS		
FUSIBLE EXTERNO	mm	BREAKER	AMP	CONDICIONES AMBIENTALES		
RESISTENCIA				TEMPERATURA	25 °c	
PESO				HUMEDAD		
AREA MINIMA				PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO	SEMESTRAL	
NIVEL DE RUIDO				PERIODICIDAD DE CALIBRACIÓN		
OTRA				PROPIO	ENCARGADO	GARANTIA
						CONTRATO <input checked="" type="checkbox"/> OTRO
TIPO DE USO		CLASIFICACIÓN BIOMEDICA			CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
MÉDICO				DIAGNOSTICO	I	
BASICO				TRATA Y MANT. DE LA VIDA	IIA	
APOYO				REHABILITACION	IIB	
OTRO	X				PREVENICION	III
CLASE DE TECNOLOGÍA PREDOMINANTE						
ELÉCTRICO	X	MECÁNICO		HIDRAULICO		VAPOR
ELECTRONICO	X	ELECTROMECHANICO		NEUMÁTICO		SOLAR
RESPONSABLE			INGENIERA JOHANNA GUTIERREZ			



Fuente: Clínica Belén

Figura 5. UPS UCI

		NOMBRE DE REGISTRO			CODIGO - VERSION		
		HOJA DE VIDA TECNOLOGIA E INDUSTRIAL			R-A-GME- 001-V3		
		DOCUMENTO RELACIONADO			FECHA DE ELABORACIÓN		
		PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA			09/05/2016		
PROCESO			FECHA DE APROBACIÓN				
GESTION DE TECNOLOGIA			11/05/2016				
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO				FOTOGRAFIA			
NOMBRE DEL EQUIPO							
MARCA							
MODELO							
SERIE							
CODIGO DE INVENTARIO							
REFERENCIA							
FABRICANTE							
REGISTRO INVIMA							
REGISTRO IMPORTACIÓN							
TIPO DE EQUIPO		MOVIL	FIJO				
SERVICIO		ALIMENTACION ININTERUMPIDA					
UBICACIÓN							
OCTAVO PISO							
DESCRIPCION DE COMPONENTES O ACCESORIOS		SERIE		OBSERVACIONES			
(16) BATERIA		20AH					
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO							
FORMA DE ADQUISICIÓN	COMPRA	TRASLADO	PRESTAMO	FECHA DE COMPRA	06/07/1905		
	X			FECHA DE RECIBIDO	2014		
FECHA DE INSTALACIÓN	17/04/2015			FECHA DE OPERACIÓN	07/07/1905		
PROVEEDOR	SOLUCIONES DE POTENCIA Y ENERGIA S.A.S.			FABRICACIÓN			
REPRESENTANTE	ABCONTROL INGENIERIA S.A.S			TELÉFONO			
PAIS				GARANTIA	1 AÑO		
VIDA UTIL	15-20 AÑOS						
CARACTERISTICAS TECNICAS							
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS			OTROS SUMINISTROS				
VOLTAJE (V)	208/208		AGUA		L/MIN		
CORRIENTE (mA)	7,5/3,4 A		AIRE		LIBRAS		
N° DE FASES	3		O ₂		LIBRAS		
POTENCIA CONSUMIDA	40 Kw		VACIO		BARES		
FRECUENCIA (Hz)	60/60		DESAGUE		L/MIN		
FUSIBLE INTERNO	mm	63A/600V	AMP	OTROS			
FUSIBLE EXTERNO	mm	BREAKER	AMP				
CONDICIONES AMBIENTALES							
RESISTENCIA			OHM	TEMPERATURA	25 °c		
PESO			KG	HUMEDAD			
AREA MINIMA			M2	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO			
NIVEL DE RUIDO			dB	PERIODICIDAD DE CALIBRACIÓN			
OTRA				PROPIO	ENCARGADO		
				GARANTIA	CONTRATO X OTRO		
TIPO DE USO		CLASIFICACIÓN BIOMEDICA		CLASIFICACIÓN DE RIESGO			
MÉDICO		DIAGNOSTICO		I			
BASICO		TRATA Y MANT. DE LA VIDA		IIA			
APOYO		REHABILITACION		IIB			
OTRO	X	PREVENCIÓN		III			
CLASE DE TECNOLOGÍA PREDOMINANTE							
ELÉCTRICO	X	MECÁNICO		HIDRAULICO	VAPOR		
ELECTRONICO	X	ELECTROMECHANICO		NEUMÁTICO	SOLAR		
RESPONSABLE			INGENIERA JOHANNA GUTIERREZ				

Fuente: Clínica Belén

Figura 6. UPS sistemas

	NOMBRE DE REGISTRO			CODIGO - VERSION		
	HOJA DE VIDA TECNOLOGIA E INDUSTRIAL			R-A-GME- 001-V3		
	DOCUMENTO RELACIONADO			FECHA DE ELABORACIÓN		
	PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA			09/05/2016		
	PROCESO			FECHA DE APROBACIÓN		
GESTION DE TECNOLOGIA			11/05/2016			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO				FOTOGRAFIA		
NOMBRE DEL EQUIPO	UPS					
MARCA	GENERAL ELECTRIC					
MODELO	LP30-33					
SERIE	L5030-1414-B812A					
CODIGO DE INVENTARIO	T0337					
REFERENCIA	N-R					
FABRICANTE	GENERAL ELECTRIC					
REGISTRO INVIMA						
REGISTRO IMPORTACIÓN						
TIPO DE EQUIPO	MOVIL	FIJO				
		X				
SERVICIO	ALIMENTACION ININTERUMPIDA					
UBICACIÓN	OCTAVO PISO					
DESCRIPCION DE COMPONENTES O ACCESORIOS		SERIE		OBSERVACIONES		
(80) BATERIA		KB1290				
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO						
FORMA DE ADQUISICIÓN	COMPRA	TRASLADO	PRESTAMO	FECHA DE COMPRA	06/07/1905	
	X			FECHA DE RECIBIDO	2014	
FECHA DE INSTALACIÓN	07/07/1905			FECHA DE OPERACIÓN	07/07/1905	
PROVEEDOR	SOLUCIONES DE POTENCIA Y ENERGIA S.A.S.			FABRICACIÓN		
REPRESENTANTE	ABCONTROL INGENIERIA S.A.S			TELÉFONO		
PAIS	POLONIA			GARANTIA	1 AÑO	
VIDA UTIL	15-20 AÑOS					
CARACTERISTICAS TECNICAS						
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS				OTROS SUMINISTROS		
VOLTAJE (V)	380/230			AGUA		L/MIN
CORRIENTE (mA)	14/13,1 A			AIRE		LIBRAS
N° DE FASES	3			O ₂		LIBRAS
POTENCIA CONSUMIDA	30 Kw			VACIO		BARES
FRECUENCIA (Hz)	60/60			DESAGUE		L/MIN
FUSIBLE INTERNO	mm	63A/690V	AMP	OTROS		
FUSIBLE EXTERNO	mm	BREAKER	AMP	CONDICIONES AMBIENTALES		
RESISTENCIA				TEMPERATURA	25 °c	
PESO				HUMEDAD		
AREA MINIMA				PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO		SEMESTRAL
NIVEL DE RUIDO				PERIODICIDAD DE CALIBRACIÓN		
OTRA				PROPIO	ENCARGADO	GARANTIA
TIPO DE USO		CLASIFICACIÓN BIOMEDICA			CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
MÉDICO	DIAGNOSTICO				I	
BASICO	TRATA Y MANT. DE LA VIDA				IIA	
APOYO	REHABILITACION				IIB	
OTRO	X	PREVENCION				III
CLASE DE TECNOLOGÍA PREDOMINANTE						
ELÉCTRICO	X	MECÁNICO		HIDRAULICO		VAPOR
ELECTRONICO	X	ELECTROMECHANICO		NEUMÁTICO		SOLAR
RESPONSABLE			INGENIERA JOHANNA GUTIERREZ			

Fuente: Clínica Belén

4.1.2. Estudio de cargas de la red de respaldo:

Se solicita a la entidad médica las cargas de los equipos que están conectados a las UPS anteriormente ilustradas. De forma tal que basados en la información de los equipos utilizados en los servicios salas de cirugía y unidad de cuidados intensivos (UCI), para corroborar que la potencia de estas es acorde a los equipos a los que proporcionan energía. Se solicita a la empresa encargada de los mantenimientos preventivos y correctivos ABCONTROL INGENIERIA S.A.S. un estudio del funcionamiento de la UPS GENERAL ELECTRIC, y de esta forma poder visualizar gráficamente las cargas y el comportamiento de las baterías.

Cuadro de cargas UCI

Tabla 1. Información de cargas UCI1

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV43010577	T0435	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENTE5	EE43000913	T0437	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (1)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 2. Información de cargas UCI 2

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	BENEVIEW T5	CM43137051	T0432	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENT E5	EE43000916	T0444	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (2)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 3. Información de cargas UCI 3

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV43010578	T0434	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENT E5	EE43000919	T0436	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (3)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 4. Información de cargas UCI 4

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-35004937	003189	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENT E5	EE43000912	T0442	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (4)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 5. Información de cargas UCI 5

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV43010581	T0439	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENT E5	EE43000915	T0440	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (5)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 6. Información de cargas UCI 6

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	BENEVIEW T5	CM43137050	T0433	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENT E5	EE43000918	T0441	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (6)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 7. Información de cargas UCI 7

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(5) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.03kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV43010579	T0438	0.1kVA
VENTILADOR ADULTO	MINDRAY	SYNOVENT E5	EE43000914	T0443	0.21kVA
CARGA TOTAL UCI (7)					0.34kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 8. Información de cargas UCI 8

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(4) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM A+	N-R	N-R	0.02kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-35004935	003193	0.1kVA
CARGA TOTAL UCI (8)					0.12kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 9. Información de cargas UCI 9

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(4) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM A+	N-R	N-R	0.02kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-43010576	003084	0.1kVA
CARGA TOTAL UCI (9)					0.12kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 10. Información de cargas UCI 10

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(4) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM A+	N-R	N-R	0.02kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-35004934	003190	0.1kVA
CARGA TOTAL UCI (10)					0.12kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 11. Información de cargas UCI 11

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(4) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM A+	N-R	N-R	0.02kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-35004938	003192	0.1kVA
CARGA TOTAL UCI (11)					0.12kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 12. Información de cargas UCI 12

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
(4) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM A+	N-R	N-R	0.02kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-35004939	003194	0.1kVA
CARGA TOTAL UCI (12)					0.12kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 13. Información de cargas carro de paro

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
DEFIBRILADOR	MINDRAY	BENEHE ART D3	EZ-89010760	20191031	0.1kVA
ELECTROCARDIOGRAFO	MINDRAY	BENEHE ARTR3	FK43002764	T0476	0.24kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-43010580	002592	0.1kVA
VENTILADOR DE TRANSPORTE	MINDRAY	SV300	GB-81004998	20191812	0.21kVA
CARGA TOTAL CARRO DE PARO					0.65kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

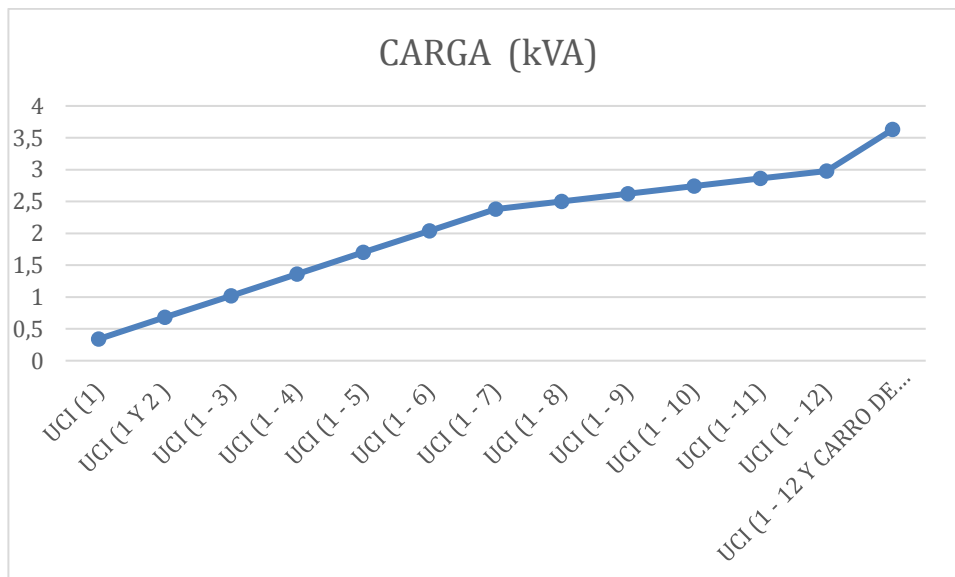
Tabla 14. Información de cargas total UCI

UBICACIÓN	CARGA
UCI (1)	0.34kVA
UCI (2)	0.34kVA
UCI (3)	0.34kVA
UCI (4)	0.34kVA
UCI (5)	0.34kVA
UCI (6)	0.34kVA
UCI (7)	0.34kVA
UCI (8)	0.12kVA
UCI (9)	0.12kVA
UCI (10)	0.12kVA
UCI (11)	0.12kVA
UCI (12)	0.12kVA
CARRO DE PARO	0.65kVA
TOTAL, UCI	3.63kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

En Figura 7, se puede apreciar la suma de las posibles cargas que puede generar la UCI, teniendo en cuenta el funcionamiento de los módulos de esta unidad. Cada uno de estos módulos tiene un consumo. Por lo tanto, si la UCI esta funcionando en su totalidad su consumo seria de 3.63 kVA.

Figura 7. Gráfica de posibles cargas de la UCI



Fuente: Autor

Cuadro de cargas salas de cirugía

Tabla 15. Información de cargas sala 1

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
ARCO EN C	SHIMADZU	OPESCOPE ACTENO	41D6D8344000	T0467	11.11kVA
DEFIBRILADOR	MINDRAY	BENEHEART D3	EL-51018597	T0491	0.1kVA
ELECTROBISTURRI	MENHERR	HV-300A	150503	003123	0.33kVA
LAMPARA CIELITICA	MINDRAY	HYLED760/760	15-43000083	T0496	0.09kVA
MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	WATOEX 65	ER-44002321	T0489	0.24kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	BENEVIEW T5	CM43137052	T0495	0.1kVA
CARGA TOTAL SALA (1)					11.88kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 16. Información de cargas sala 2

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
DEFIBRILADOR	MINDRAY	BENEHEART D3	EL-44013462	T0483	0.1kVA
ELECTROBISTURRI	MENHER	HV-300A	150502	003124	0.33kVA
LAMPARA CIELITICA	MINDRAY	HYLED 760/760	15-43000084	T0488	0.09kVA
MAQUINA DE ANESTESIA	MINDRAY	WATO EX 65	ER-43002248	T0484	0.24kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	BENEVIEW T5	CM-43137053	T0490	0.1kVA
CARGA TOTAL SALA (2)					0.86kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 17. Información de cargas sala 3

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
ELECTROBISTURRI	BIRCHER	4400 POWER PLUS	40230020	000207	0.33kVA
ELECTROCAUTERIO	BOVIE MEDICAL	AARON490	AA3013040	001725	0.33kVA
MAQUINA DE ANESTESIA	OHIO MEDICAL	MODULUS TM	ABLK00919	000203	0.24kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 12	EV-43010582	002591	0.1kVA
CARGA TOTAL SALA (3)					1kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Tabla 18. Información de cargas sala de recuperación

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	CARGA DEL DISPOSITIVO
ELECTROCARDIOGRAFO	MINDRAY	BENEHEART R3	FK-91016772	20191702	0.24kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	MEC1200	CC-17119018	000215	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 8	EW-35003792	001553	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 8	EW-43009153	T0492	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	BENEVIEW T1	FB-46006135	T0493	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 8	EW-43009155	T0497	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 8	EW-43009151	T0498	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 8	EW-43009152	T0499	0.1kVA
MONITOR SIGNOS VITALES	MINDRAY	IMEC 8	EW-43009154	T0500	0.1kVA
(8) BOMBAS DE INFUSION	ICU MEDICAL	PLUM 360	N-R	N-R	0.044kVA
CARGA TOTAL RECUPERACION					1.084kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

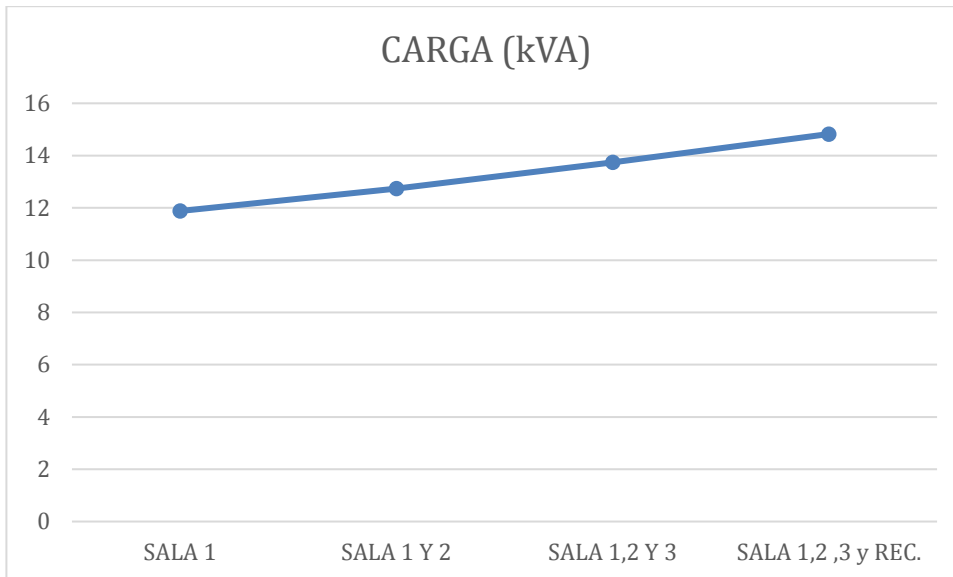
Tabla 19. Información de cargas total salas de cirugía

UBICACIÓN	CARGA
SALA (1)	11.88kVA
SALA (2)	0.86kVA
SALA (3)	1kVA
SALA DE RECUPERACION	1.084kVA
TOTAL, UCI	14.824kVA

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

En la Figura 8, se refleja la suma de las cargas de las salas de cirugía y la sala de recuperación. En ella se muestra la posible carga eléctrica de los dispositivos de ese servicio que funcionando en su totalidad tendría un consumo de 14.824 kVA.

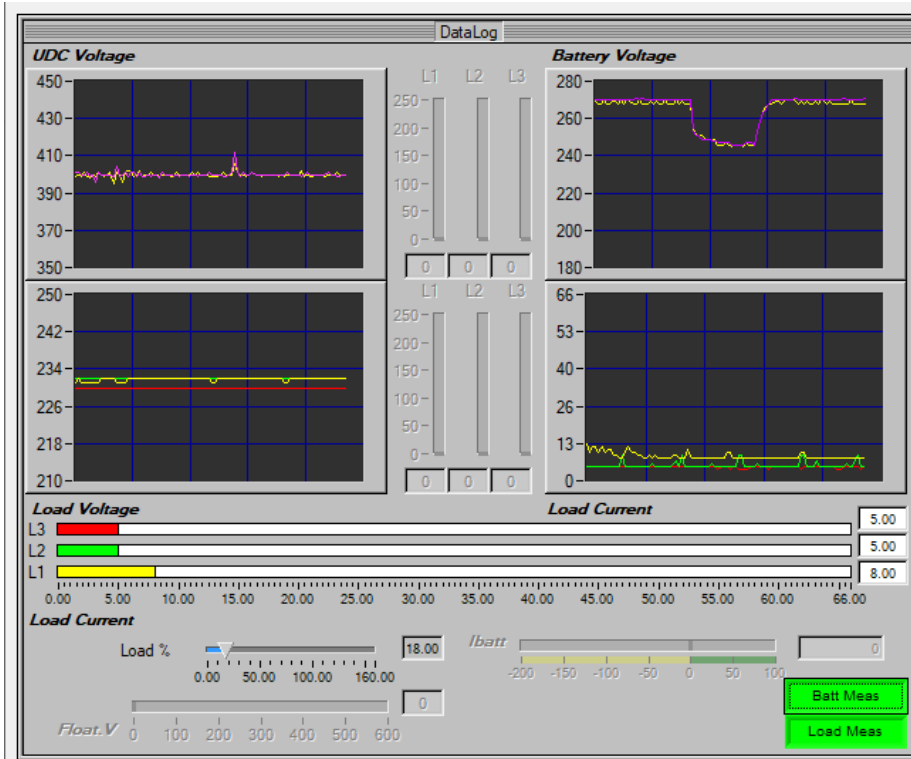
Figura 8. Gráfica de posibles cargas de salas de cirugía



Fuente: Autor

Estudio suministrado por ABCONTROL INGENIERIA S.A.S.

Figura 9. Gráfica de comportamiento UPS G.E.



Fuente: ABCONTROL INGENIERIA S.A.S.

La empresa encargada de los mantenimientos muestra en su estudio en tiempo real del día 21 de octubre de 2019 un cuadro compuesto por 4 gráficas de la [Figura 9](#): (UDC voltage, Battery voltage, Load voltage y Load current). En la gráfica denominada como (UDC voltage) se aprecia el resultado del monitoreo del voltaje de las baterías reaccionando a un corte de energía de unos minutos.

4.2. Actividades complementarias:

4.2.1. La realización de la actividad para el desarrollo y actualización de hojas técnicas se basa en conocer todos y cada uno de los equipos industriales que posee la Clínica Belén, adquirir la información de los mismos. Para posteriormente elaborar las hojas de vida que es el objetivo principal de la actividad.



- Se realiza un recorrido por las instalaciones de la institución médica con el fin de conocer y tener presente la ubicación de los equipos con los que se va a trabajar.
- Se procede a la adquisición de información técnica y de fábrica que posee la institución, con el fin de generar una base de datos en Excel para acceder con facilidad y exactitud a la información de los equipos industriales.
- La institución cuenta con un formato de hoja de vida para ingresar la información de los equipos, como se muestra en la Figura 10.
- Después de tener la información de fábrica y las fichas técnicas de los equipos se procede a programar el formato de hoja de vida con la base de datos ya establecida en Excel. Por consiguiente, se podrá visualizar los datos de cada equipo ingresando el código de inventario como se puede observar en la Figura 11. Ninguno de los equipos en cuestión contaba con hoja de vida por lo que se elaboró hojas de vida para todos los equipos industriales de la Clínica Belén.

Figura 10. Formato de hoja de vida

	NOMBRE DE REGISTRO			CODIGO - VERSION		
	HOJA DE VIDA TECNOLOGIA E INDUSTRIAL			R-A-GME- 001-V3		
	DOCUMENTO RELACIONADO			FECHA DE ELABORACION		
	PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA			09/05/2016		
PROCESO			FECHA DE APROBACION			
GESTION DE TECNOLOGIA			11/05/2016			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO				FOTOGRAFIA		
NOMBRE DEL EQUIPO						
MARCA						
MODELO						
SERIE						
CODIGO DE INVENTARIO	0000					
REFERENCIA						
FABRICANTE						
REGISTRO INVIMA						
REGISTRO IMPORTACIÓN						
TIPO DE EQUIPO	MOVIL	FIJO				
SERVICIO						
UBICACIÓN						
DESCRIPCION DE COMPONENTES O ACCESORIOS		SERIE		OBSERVACIONES		
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO						
FORMA DE ADQUISICIÓN	COMPRA	TRASLADO	PRESTAMO	FECHA DE COMPRA		
				FECHA DE RECIBIDO		
FECHA DE INSTALACIÓN				FECHA DE OPERACIÓN		
PROVEEDOR				FABRICACIÓN		
REPRESENTANTE				TELÉFONO		
PAIS				GARANTIA		
VIDA UTIL						
CARACTERISTICAS TECNICAS						
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS			OTROS SUMINISTROS			
VOLTAJE (V)			AGUA		L/MIN	
CORRIENTE (mA)			AIRE		LIBRAS	
N° DE FASES			O ₂		LIBRAS	
POTENCIA CONSUMIDA			VACIO		BARES	
FRECUENCIA (Hz)			DESAGUE		L/MIN	
FUSIBLE INTERNO	mm		AMP			
FUSIBLE EXTERNO	mm		AMP			
			CONDICIONES AMBIENTALES			
RESISTENCIA			OHM	TEMPERATURA		
PESO			KG	HUMEDAD		
AREA MINIMA			M2	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO		
NIVEL DE RUIDO			dB	PERIODICIDAD DE CALIBRACIÓN		
OTRA			PROPIO	ENCARGADO	GARANTIA	
				CONTRATO	OTRO	
TIPO DE USO		CLASIFICACIÓN BIOMEDICA		CLASIFICACIÓN DE RIESGO		
MÉDICO		DIAGNOSTICO		I		
BASICO		TRATA Y MANT. DE LA VIDA		IIA		
APOYO		REHABILITACION		IIB		
OTRO		PREVENION		III		
CLASE DE TECNOLOGÍA PREDOMINANTE						
ELÉCTRICO		MECÁNICO		HIDRAULICO	VAPOR	
ELECTRONICO		ELECTROMECANICO		NEUMÁTICO	SOLAR	
RESPONSABLE			INGENIERA JOHANNA GUTIERREZ			

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

Figura 11. Formato de hoja de vida diligenciado

	NOMBRE DE REGISTRO			CODIGO - VERSION		
	HOJA DE VIDA TECNOLOGIA E INDUSTRIAL			R-A-GME- 001-V3		
	DOCUMENTO RELACIONADO			FECHA DE ELABORACIÓN		
	PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA			09/05/2016		
	PROCESO			FECHA DE APROBACIÓN		
GESTION DE TECNOLOGIA			11/05/2016			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO				FOTOGRAFIA		
NOMBRE DEL EQUIPO		PLANTA ELECTRICA (72,5KVA)				
MARCA		CUMMINS				
MODELO		4BT3.9-61				
SERIE		44721821				
CODIGO DE INVENTARIO		000306				
REFERENCIA		N-R				
FABRICANTE		N-R				
REGISTRO INVIMA						
REGISTRO IMPORTACIÓN						
TIPO DE EQUIPO		MOVIL	FIJO			
			X			
SERVICIO		GENERAR ENERGIA				
UBICACIÓN		URGENCIAS				
DESCRIPCION DE COMPONENTES O ACCESORIOS			SERIE		OBSERVACIONES	
MOTOR (LIMA)			NO APLICA			
DATOS DE IDENTIFICACION DEL EQUIPO						
FORMA DE ADQUISICIÓN	COMPRA	TRASLADO	PRESTAMO	FECHA DE COMPRA		
	X			FECHA DE RECIBIDO		
FECHA DE INSTALACIÓN				FECHA DE OPERACIÓN		
PROVEEDOR				FABRICACIÓN		
REPRESENTANTE				TELÉFONO		
PAIS				GARANTIA		
VIDA UTIL						
CARACTERISTICAS TECNICAS						
CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS			OTROS SUMINISTROS			
VOLTAJE (V)	208		AGUA		L/MIN	
CORRIENTE (mA)	87 A		AIRE		LIBRAS	
Nº DE FASES	3		O ₂		LIBRAS	
POTENCIA CONSUMIDA	72,5 Kw		VACIO		BARES	
FRECUENCIA (Hz)	60		DESAGUE		L/MIN	
FUSIBLE INTERNO	mm		AMP	OTROS		
FUSIBLE EXTERNO	mm		AMP	CONDICIONES AMBIENTALES		
RESISTENCIA			OHM	TEMPERATURA		
PESO			KG	HUMEDAD		
AREA MINIMA			M2	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO		
NIVEL DE RUIDO			dB	PERIODICIDAD DE CALIBRACIÓN		
OTRA			PROPIO	X ENCARGADO	GARANTIA	
				CONTRATO	OTRO	
TIPO DE USO		CLASIFICACIÓN BIOMEDICA		CLASIFICACIÓN DE RIESGO		
MÉDICO		DIAGNOSTICO		I		
BASICO		TRATA Y MANT. DE LA VIDA		IIA		
APOYO		REHABILITACION		IIB		
OTRO		X	PREVENCION	III		
CLASE DE TECNOLOGÍA PREDOMINANTE						
ELÉCTRICO	X	MECÁNICO		HIDRAULICO	VAPOR	
ELECTRONICO		ELECTROMECHANICO	X	NEUMÁTICO	SOLAR	
RESPONSABLE			INGENIERA JOHANNA GUTIERREZ			

Fuente: Base de datos, Clínica Belén

En la Figura 10, se visualizan los datos de los equipos, esta información está dividida en varias secciones que serán explicadas a continuación:

- **Datos de identificación del equipo:**

En esta parte de la hoja de vida se encuentran parámetros tales como el nombre del equipo, marca, modelo, serie, código de inventario, fabricante, registro Invima, registro de importación, tipo de equipo, si es móvil o fijo, el servicio donde se encuentra y la ubicación física, además se anexa una foto del dispositivo. Estos campos se diligencian según corresponda, si no corresponden o el equipo no los tiene se deja en blanco.

- **Descripción de componentes o accesorios:**

Es aquí donde se registran los componentes que al igual que el equipo cuentan con modelo o serie, de esta manera se cataloga como un accesorio, pero se deja por escrito la descripción.

- **Datos de identificación del equipo (2):**

Allí se lleva un control de la forma de adquisición, fecha de instalación, proveedor, representante, vida útil, fecha de compra, fecha de recibido, fecha de operación, fabricación, teléfono y garantía, esto con el fin de llevar un control del tiempo de uso y adquisición del equipo.

- **Características técnicas:**

Esta parte de la hoja de vida está dividida en tres, con el fin de resaltar las características del equipo, condiciones ambientales y suministros con los que opera el equipo.

- ✓ Características eléctricas:

Se visualiza el voltaje y la corriente con las que opera el equipo, potencia consumida y frecuencia. Se especifica si tiene fusible interno o externo, la resistencia, el peso, el área física, el nivel de ruido que causa y un espacio para resaltar si hay alguna otra característica.

- ✓ Otros suministros:

Se encuentran varias opciones tales como: aire, agua, oxígeno, vacío, desagüe y otros, si el equipo cuenta con alguna de ellas se especifica en que cantidad, según corresponda.

- ✓ Condiciones ambientales y periodicidad de mantenimiento-calibraciones:

Se especifica la temperatura y humedad que requiere el equipo, y cuál es su periodicidad de mantenimiento con calibración si la requiere, además hay un campo donde se marca si el mantenimiento es propio, encargado, garantía, contratado u otro.

- **Tipo de uso, clasificación biomédica y riesgo:**

En el formato de hoja de vida con el que se trabajó este campo se deja en blanco para los equipos industriales, siguiendo las indicaciones del departamento de infraestructura y biomédica.

- **Clase de tecnología predominante:**

Se evalúan las tecnologías con las que está diseñado el equipo y se escoge una o varias si no se identifica la predominante.

En la Figura 11, se puede observar el diligenciamiento de uno de los equipos industriales. En este caso una planta eléctrica, donde se puede observar que los datos esenciales para la identificación del equipo se encuentran allí. Por esa razón se refleja el trabajo realizado con cada uno de los equipos en cuanto a la elaboración de hojas de vida.

4.2.2. Esta actividad se basa en hacer un seguimiento de los mantenimientos efectuados en la Clínica Belén, tanto por empresas externas como por la entidad médica.

- Las empresas contratadas para realizar los mantenimientos preventivos de los equipos industriales cuentan con protocolos específicos para garantizar el debido funcionamiento de las máquinas. De modo que se realiza el acompañamiento para hacer la verificación del cumplimiento de dichos protocolos. Los equipos acogidos por este procedimiento son los siguientes:

- ✓ Ascensor camillero blanco
- ✓ Ascensor camillero gris
- ✓ Montacargas limpio
- ✓ Montacargas sucio
- ✓ UPS salas de cirugía
- ✓ UPS unidad de cuidados intensivos
- ✓ UPS sistemas de información
- ✓ Planta eléctrica 515 kVA
- ✓ Planta eléctrica 72.5 kVA
- ✓ Planta eléctrica 12.5 kVA
- ✓ Lavadora industrial 24 kg
- ✓ Lavadora industrial 32 kg
- ✓ Secadora industrial
- ✓ Secadora industrial
- ✓ Rodillo de planchado
- ✓ Tableros de aislamiento

- Los equipos que no están bajo algún contrato con una empresa externa de igual modo están sujetos a la verificación del cumplimiento de los protocolos que maneja la clínica para dicho mantenimiento. Los equipos sujetos a esto son los siguientes:

- ✓ Central de vacío
- ✓ Compreso de aire medicinal
- ✓ Compresor
- ✓ Calentadores (6)

- ✓ Hidroflo (2)
 - ✓ Motobomba
 - ✓ Báscula digital (4)
- Se elabora un cronograma de mantenimiento preventivo con la información esencial de cada uno de los equipos para tener un registro de las fechas en las que se van a efectuar tanto los mantenimientos por parte de empresas externas como los que realiza la Clínica Belén, véase en los Anexos 1 y 2.

En la Clínica Belén se implementó una lavandería de tipo industrial, esta es acorde a la demanda de lavandería que tiene la clínica, se realizó el acompañamiento de la instalación de estos equipos y capacitaciones para el correcto uso. Los equipos que fueron instalados son los siguientes:

- ✓ Lavadora de 24 kg
- ✓ Lavadora de 32 kg
- ✓ Secadora (2)
- ✓ Rodillo

Figura 12. Equipos de lavandería



Fuente: catalogo girbau

En la Figura 12, se muestran los equipos instalados en la lavandería de la Clínica Belén, que consta de: dos lavadoras de 24 kg y 32 kg de la marca “girbau”, una secadora y un rodillo, de la misma marca.

4.2.3. En esta actividad se realiza la ejecución y asistencia de mantenimientos correctivos, posterior reparación y elaboración de la orden de trabajo que deja registro de lo ejecutado en el equipo que presente la falla.

- La clínica cuenta con una orden de trabajo que debe ser diligenciada para reportar la falla de un equipo, luego de esto el departamento de infraestructura y biomédica procede a realizar el mantenimiento correctivo, esto es para equipos biomédicos e industriales.
- Los equipos que cuentan con contratos de reparación y mantenimientos preventivos por empresas externas no se acogen a esta orden de trabajo ya que la entidad médica no interviene de manera directa en la reparación del equipo.
- En la Figura 13, se puede apreciar el formato DE diligenciamiento que se debe realizar para informar al departamento de infraestructura y biomédica sobre un dispositivo averiado.

La orden de trabajo está dividida en dos partes:

✓ **Servicio solicitado**

Donde se diligencian los datos del equipo tales como: nombre, marca, modelo, serie, código de inventario y accesorios.

Además, el solicitante debe realizar una descripción detallada de la falla, firmar el documento y entregarlo al departamento de biomédica e infraestructura.

✓ **Orden de trabajo**

En la sección de orden de trabajo el técnico que realizó la reparación describe brevemente el trabajo realizado, implementos utilizados y el tiempo que uso desarrollando esa labor.

Figura 13. Orden de trabajo

	NOMBRE DE REGISTRO	CODIGO - VERSION
	SOLICITUD SERVICIO DE MANTENIMIENTO	R-A-GME-011-V1
	DOCUMENTO RELACIONADO	FECHA DE ELABORACIÓN
	PLAN DE GESTION DE TECNOLOGIA Y AMBIENTE FISICO	20/01/2017
	PROCESO	FECHA DE APROBACIÓN
	GESTION DE TECNOLOGIA	23/01/2017
SERVICIO: _____ PISO: _____ EXT: _____ UBICACIÓN: _____ FECHA: _____ SOLICITADO POR (NOMBRE CLARO): _____		SOLICITUD DE SERVICIO N° _____

SERVICIO SOLICITADO

INMUEBLES PLOMERO <input type="checkbox"/> ELECTRIC <input type="checkbox"/> CARPINTER <input type="checkbox"/> CERRAJER <input type="checkbox"/> OBRA CIVIL <input type="checkbox"/> TELEFON <input type="checkbox"/> OTRC <input type="checkbox"/> CARPINTERO METALICO <input type="checkbox"/> AIRE ACONDICIONADO <input type="checkbox"/>	TECNOLOGIA BIOMEDICA EQUIPO: _____ MARCA: _____ MODELO: _____ PLACA DE INVENTARIO: _____ SERIE: _____ ACCESORIOS: _____
GASES AIRE <input type="checkbox"/> OXIGENO <input type="checkbox"/> VACIO <input type="checkbox"/> OTRC <input type="checkbox"/>	

DESCRIPCION DETALLADA DE LA FALLA:

FIRMA SOLICITANTE **FIRMA RECIBIDO**

ORDEN DE TRABAJO PERSONAL DE MANTENIMIENTO

TIPO DE SERVICIO		PRIORIDAD (1 BAJA - 5 ALTA)
APOYO TE <input type="checkbox"/>	GARANTIA <input type="checkbox"/>	PREVENTIVO <input type="checkbox"/>
COTIZAR <input type="checkbox"/>	CONTRATO <input type="checkbox"/>	CORRECTIVO <input type="checkbox"/>

REPUESTOS / ACCESORIOS				TRABAJO TERMINADO	
CODIGO	DESCRIPCION	REFERENCIA	CANTIDAD	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
TOTAL				CAUSA	
				HORAS UTILIZADAS	
				FECHA INICIO	
				FECHA FINALIZACION	
				NUMERO TECNICOS	
RECIBE A SATISFACCION :				ENTREGA:	
NOMBRE:		FIRMA		FIRMA:	

NOTA: 1) LOS TRABAJOS SE REALIZARAN SEGUN PRIORIDAD Y DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS
 2) TODAS LAS SOLICITUDES SE DEBEN HACER POR MEDIO DEL GESTOR DE CADA PISO O JEFE DE AREA Y POR ESCRITO

Fuente: Base de datos, Clínica Belén


- 4.2.4.** Esta actividad consiste en apoyar las labores de carácter técnico de los equipos que lo requieran. Es un conjunto de las actividades propuestas debido a que hace referencia a los acompañamientos, asistencia, reparación de equipos y elaboración de protocolos.
- 4.2.5.** La elaboración de los protocolos de mantenimiento se realizó con asesoramiento del personal técnico de la Clínica Belén que conoce los equipos y ha venido efectuando estos mantenimientos. Los equipos a los que se les realizó la elaboración de estos protocolos son los siguientes:

- ✓ Compresor
- ✓ Pesa- báscula
- ✓ Calentador
- ✓ Hidroflo - motobomba
- ✓ Central de vacío

Los protocolos elaborados se pueden visualizar en las Figuras 14, 15, 16, 17 Y 18. Estos protocolos cuentan con la siguiente estructura: nombre o nombres de los equipos para los cuales fue elaborado, los datos más relevantes como lo son: marca, modelo, serie y código de inventario.

La siguiente parte de la estructura varía según el equipo, ya que es la descripción detallada de las actividades que se van a desarrollar y en la mayoría de los casos cambia totalmente. También hay un ítem calificativo que describe si se cumple la actividad propuesta o no. Posteriormente se realizan las observaciones con respecto al mantenimiento efectuado y al final del protocolo firma el técnico que realizó el mantenimiento y el jefe o encargado del servicio donde se encuentra el equipo.

Figura 14. Protocolo del compresor

	PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	COMPRESOR

FECHA:

MARCA: _____ N-R MODELO: _____ N-R

SERIE: _____ N-R PLACA: _____ N-R9

PARAMETROS	CONDICION	
	CUMPLE	NO CUMPLE
Efectuar limpieza externa e interna del equipo.		
Verificar acoples, mangueras y tuberías.		
Comprobar que no existan fugas.		
Examinar el cable electrico y la toma de corriente.		
Revisar y lubricar valvulas.		
Revisar y limpiar radiador.		
Verificar nivel de aceite (si aplica).		
Verificar presión y filtro de salida de presión, drenar si es necesario.		
Verificar arranque y paro del compresor.		
Verificar el funcionamiento del equipo.		

OBSERVACIONES

FIRMA ING/TEC : _____

RECIBO A SATISFACCION: _____

Fuente: Autor

Figura 15. Protocolo de pesa-báscula digital

	PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	PESA/ BASCULA DIGITAL

FECHA:

MARCA: _____ N-R **MODELO:** _____ N-R
SERIE: _____ N-R **PLACA:** _____ 002698

PARAMETROS	CONDICION	
	CUMPLE	NO CUMPLE
Limpieza del platillo de pesaje para que este se encuentre libre de polvo o suciedad.		
Limpieza de la celda de carga.		
Revisión y limpieza de la cámara de pesaje.		
Verificación de los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de		
Verificación y ajuste de funcionamiento del equipo.		


OBSERVACIONES

FIRMA ING/TEC : _____

RECIBO A SATISFACCION: _____

Fuente: Autor

Figura 16. Protocolo del calentador

	PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	CALENTADOR

FECHA:

MARCA: _____ N-R _____ MODELO: _____ N-R _____

SERIE: _____ N-R _____ PLACA: _____ 000334 _____

PARAMETROS	CONDICION		
	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
Realizar inspeccion de general de las condiciones del equipo.			
Efectuar limpieza integral del equipo.			
Verificar todos los dispositivos eléctricos, bornes y puntos de conexión.			
Limpiar los contactos del contactor.			
Drenar los sedimentos del calentador.			
Drenar la unidad de calentamiento y retirar el elemento calefactor.			
Verificar la valvula de alivio .			
Verificar funcionamiento del equipo.			

OBSERVACIONES

FIRMA ING/TEC : _____

RECIBO A SATISFACCION: _____

Fuente: Autor

Figura 17. Protocolo de hidroflo-motobomba

	PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	HIDROFLO / MOTOBOMBA

FECHA:

MARCA: _____ **WEG** _____ **MODELO:** _____ **EE 1.5 20-1** _____

SERIE: _____ **1906182125** _____ **PLACA:** _____ **N-R14** _____

PARAMETROS	CONDICION	
	CUMPLE	NO CUMPLE
Revisar protecciones térmicas.		
Revisar contactores.		
Revisar elementos de maniobra: pulsadores, codillos, Comprobar maniobra de arranque.		
Revisar temporizador o controlador de arranque/parada.		
Revisar resistencia de aislamiento.		
Revisar temperatura de la carcasa.		
Revisar rodamientos del motor. (Lubricar)		
Revisar rodamientos de la bomba. (Lubricar)		
Revisar funcionamiento de bandas y poleas.		
Revisar estado del rotor.		
Revisar estado del estator.		
Revisar filtros.		
Revisar empaques de motor.		
Revisar empaques de bomba.		
Estado general de pintura de los equipos.		
Realizar inspección general del equipo. (ruidos extraños y vibraciones)		
Realizar Limpieza general y organización del área de trabajo.		

OBSERVACIONES

FIRMA ING/TEC : _____

RECIBO A SATISFACCION: _____

Fuente: Autor

Figura 18. Protocolo de central de vacío

 Clínica BELÉN DE FUSAGASUGÁ	PROCOLO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRAL DE VACIO
--	--

	FECHA:
--	--------

MARCA:	HYDRAL	MODELO:	EW03
SERIE:	AD 066484	PLACA:	002185

PARAMETROS	CONDICION	
	CUMPLE	NO CUMPLE
Verificar el funcionamiento de las bombas.		
Verificar temperatura de los motor (20-40 °c)		
Verificar nivel de aceite de los motores.		
Verificar y reparar si lo requiere fugas del equipo.		
Realizar lubricacion de los tanques de refrigeracion.		
verificar estado de la carcasa del equipo.		

OBSERVACIONES

FIRMA ING/TEC : _____

RECIBO A SATISFACCION: _____

Fuente: Autor

4.3. Actividades extra:

En esta parte del documento se describen las actividades que fueron realizadas, pero que no estaban contempladas en el acta de inicio de la pasantía.

4.3.1. Acompañamiento al mantenimiento preventivo y correctivo de las bombas de infusión.

La empresa ICU-medical suministra productos a la Clínica Belén y por lo tanto presta a la entidad médica 159 bombas de infusión por el consumo de sus productos. Por esa razón ellos son los encargados de realizar mantenimientos preventivos y correctivos a estos equipos. En cuanto a la gestión documental de las bombas de infusión es deber de la Clínica Belén llevar un control de los mantenimientos, además de hacer el acompañamiento para recibir retroalimentaciones que brinde la empresa ICU-medical y poder dictaminar errores simples o graves dependiendo del caso debido a que la empresa dueña de los equipos hace una visita anual. El desarrollo de la actividad fue realizar el acompañamiento al mantenimiento que realizan a las bombas de infusión y organizar los documentos de cada una de ellas.

4.3.2. Acompañamiento y asistencia a los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos biomédicos de la clínica.

Esta actividad se realizó desde el inicio de la pasantía hasta el final, efectuando acompañamiento y asistencia para realizar mantenimientos preventivos y correctivos, se tuvo contactos con equipos biomédicos tales como:

- ✓ Monitor de signos vitales
- ✓ Desfibrilador
- ✓ Electrocardiógrafo
- ✓ Equipo de órganos
- ✓ Pesas adulto
- ✓ Pesas bebé
- ✓ Tallímetro
- ✓ Autoclave
- ✓ Termo desinfectadora

- ✓ Incubadora
- ✓ Selladora
- ✓ Electrobisturí
- ✓ Tensiómetro
- ✓ Succionador
- ✓ Equipos de terapia física
- ✓ Bombas de nutrición
- ✓ Camas eléctricas

Aparte del acompañamiento a estos equipos, se realizó soporte a los servicios que lo requerían y gestión documental de los mismos.

5. Capítulo 5. Análisis de resultados

5.1. Discusión de los resultados

Elaborar una base de datos de los equipos industriales de la Clínica Belén de Fusagasugá, no solo permite tener un acceso más ágil y fácil a la información de ellos, sino que también sirve para diligenciar las hojas de vida faltantes.

Es importante realizar un estudio en la red de respaldo de la Clínica Belén para detectar fallas y aportar recomendaciones. Esto con el fin de evitar eventos adversos que puedan afectar a la entidad. Hay que resaltar la importancia de una adecuada gestión de mantenimiento de dicha red de respaldo teniendo en cuenta que los equipos biomédicos se encuentran todo el tiempo conectados a la red de respaldo energético.

5.2. Conclusiones

- ✓ Es enriquecedor llevar un control de los mantenimientos preventivos y correctivos, para verificar la ejecución del cronograma de mantenimiento. Así como el acompañamiento de estos procesos es fundamental para comprender la labor que cumplen, al recibir capacitaciones para la solución de problemas que suelen presentar estos dispositivos.
- ✓ Al realizar el diseño de los protocolos de mantenimiento con el asesoramiento de técnicos de la Clínica Belén se implementó el formato para la ejecución de los mantenimientos. Como resultado de ese trabajo se optimizó el proceso de cumplimiento del cronograma de mantenimientos.
- ✓ La gestión documental de los equipos industriales de la Clínica Belén fue una labor necesaria para tener un control de los equipos que no se encontraban en la base de datos, su posterior elaboración de hojas de vida e inclusión en el cronograma de mantenimiento.
- ✓ Con el estudio realizado a la red de respaldo de la Clínica Belén de Fusagasugá, se determinó que los equipos utilizados en la red de respaldo de energía eléctrica cumplen con las características necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos biomédicos en caso de alguna pérdida de tensión. Por consiguiente, se realizaron recomendaciones para optimizar este sistema, pero se resalta que la clínica cuenta con una excelente gestión de mantenimiento en su red de respaldo energético.
- ✓ Realizar un recorrido de verificación a diario de los equipos industriales sirvió para conocer cada uno de los equipos y diagnosticar los fallos que se presentaron, con exactitud y fiabilidad.
- ✓ Tener un contacto a diario con los equipos industriales y biomédicos de la Clínica Belén amplió el criterio de análisis frente a situaciones adversas y toma de decisiones complejas relacionadas con estos dispositivos.

5.3. Recomendaciones


En esta parte del documento se van a resaltar los aspectos que a tipo personal si se aplican pueden ayudar a mejorar las condiciones de la red de respaldo energético de la Clínica Belén.

5.3.1. Periodicidad de mantenimientos preventivos

La clínica tiene un contrato de mantenimientos preventivos y correctivos con la empresa ABCONTROL INGENIERIA S.A.S. de modo que ellos son los encargados de efectuar los mantenimientos de todo tipo en cuanto a estos equipos. Además, la clínica designa una persona para hacer una verificación diaria a los equipos industriales para poder intervenir de una maneja ágil y efectiva en caso de presentarse algún fallo. Con esto se garantiza el buen funcionamiento de los equipos y la gestión en caso de eventos inesperados. La recomendación a la Clínica Belén es que no se pierdan este tipo de actividades que son fundamentales para prevenir daños en la red de respaldo energético.

- ✓ Recorrido de inspección a los equipos industriales:
 - Se crea una lista de chequeo para hacer una revisión a diario del funcionamiento de los equipos industriales, y en caso de que alguno presente fallas, hacer el reporte a los técnicos.

Figura 19. Lista de chequeo

		PLAN DE GESTIÓN DE TECNOLOGIA EQUIPO INDUSTRIAL		VERSION : 1 FECHA DE ELABORACION: 21/10/2019 FECHA DE APROBACIÓN: PÁGINA 1 DE 1	
FECHA DE INSPECIÓN:			PROCESO:		
INSPECCIÓN REALIZADA POR:					
LISTA DE CHEQUEO					
No.	ELEMENTO A INSPECCIONAR	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1	ASCENSOR CAMILLERO BLANCO (9 PISO)				
2	ASCENSOR CAMILLERO GRIS (8 PISO)				
3	CENTRAL DE VACIO (8 PISO)				
4	CALENTADOR (8 PISO)				
5	COMPRESOR DE AIRE (8 PISO)				
6	MONTACARGA LIMPIO (8 PISO)				
7	MONTACARGAS SUCIO (8 PISO)				
8	UPS UCI (8 PISO)				
9	UPS SALAS DE CIRUGIA (8 PISO)				
10	UPS SISTEMAS (8 PISO)				
11	CALENTADOR (6 PISO)				
12	LAVADORA (3 PISO)				
13	LAVADORA (3 PISO)				
14	RODILLO (3 PISO)				
15	SECADOR (3 PISO)				
16	SECADOR (3 PISO)				
17	TABLERO DE AISLAMIENTO UCI (3 PISO)				
18	TABLERO DE AISLAMIENTO UCI (3 PISO)				
19	CALENTADOR (2 PISO)				
20	CALENTADOR (1 PISO)				
21	COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL (1 PISO)				
22	HIDROFLO (1 PISO)				
23	HIDROFLO (1 PISO)				
24	MOTOBOMBA (1 PISO)				
25	PLANTA ELECTRICA (515KVA) (1 PISO)				
26	SUBESTACION ELECTRICA (1 PISO)				
27	PLANTA ELECTRICA (72.5KVA) (URGENCIAS)				
28	PLANTA ELECTRICA (12.5 KVA) (PALESTINA)				
29	UPS (CANNEY)				
30					
31					
32					
33					
OBSERVACIONES					
Firma _____			Firma _____		

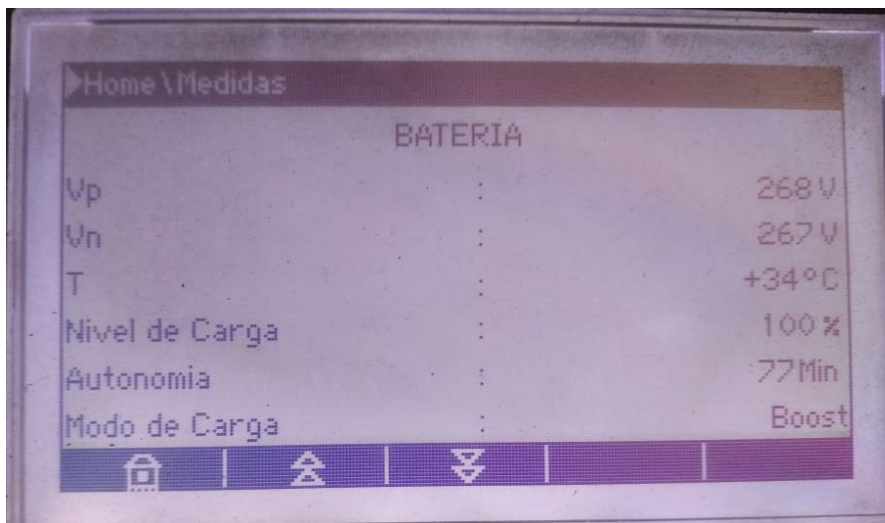
Fuente: Autor

En la [Figura 19](#), se puede apreciar la estructura de la lista de chequeo, la cual cuenta con los equipos industriales de la clínica. Por consiguiente, esta lista de chequeo debe ser diligenciada de la siguiente manera: fecha, quien realiza la inspección, si el equipo cumple o no con normalidad en su funcionamiento, y las observaciones pertinentes. Además, debe ser firmada por quien hace el recorrido y uno de los técnicos de la clínica.

5.3.2. Ventilación y temperatura de las UPS

Las UPS son equipos que permanecen todo el tiempo funcionando, por esta razón son propensas a fallos de todo tipo. Además, la temperatura es un parámetro muy importante en cuanto a la vida útil de sus baterías. Porque las baterías utilizadas en las UPS pueden alcanzar una vida útil de 5 años trabajando a menos de 25 °C (Solis). Pero dicha vida útil se reduce notablemente al operar a temperaturas mayores de los 25 °C, lo cual es el caso de la Clínica Belén de Fusagasugá.

Figura 20. Datos de UPS



Fuente: Autor

Como se puede observar en la [Figura 20](#), tomada a la UPS G.E, la temperatura a la que trabaja el equipo es de 34 °C lo cual afecta en gran medida la vida útil de las baterías (Solis). En consecuencia a esto la recomendación que se hace a la Clínica

Belén de Fusagasugá es: instalar aire acondicionado de manera que se pueda mantener una temperatura por debajo de los 25 °C. Como resultado de aplicar esta opción no solo se va a reducir la temperatura, sino que además hay que prescindir de los ductos de ventilación actuales que son fuente de polvo para el recinto donde se encuentran las UPS.

5.3.3. Equipos que afectan el funcionamiento de las UPS

Hay equipos que afectan el funcionamiento de otros y en el peor de los casos los pueden dañar. Es necesario resaltar que las UPS se ven afectadas por las impresoras láser. Por esa razón no se deben conectar las impresoras, debido a que la corriente que requiere la impresora para iniciar es en promedio 7 o más veces de la que requiere. En pocas palabras conectar una impresora láser a una UPS puede sobrepasar la capacidad de la misma y dañarla.

Figura 21. Gráfica de carga de corriente UPS



Fuente: ABCONTROL INGENIERIA S.A.S.


En la Figura 21, se muestra durante un periodo de tiempo la carga que tiene la UPS. En ella se pueden observar unos picos de corriente en la línea amarilla y verde. Por consiguiente, se deduce que cuando se presentan esos picos de corriente es porque hay un consumo mayor durante poco tiempo, lo que quiere decir que en esas ocasiones se conectaron equipos con las características de consumos de las impresoras láser. De ello resulta necesario decir que lo adecuado es no conectar este tipo de dispositivos ya que puede acarrear dañar las UPS. (Electrica Aplicada , s.f.)

6. Referencias

- Bernal, I. D. (31 de 08 de 2012). *Administración Informatica* . Obtenido de <https://administracioninformatica.wordpress.com/2012/08/31/definicion-de-ups-y-su-funcion/>
- Decreto 18039 de 2004, d. M. (30 de 08 de 2013). *RETIE* . Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>
- Electric, G. (s.f.). *LP33 S2 Operating Manual 20-30 Kva* .
- Electrica Aplicada* . (s.f.). Obtenido de <https://www.electricaplicada.com/cosas-sobre-ups/>
- Landirez, G. A.-A. (2012). *“ESTUDIO DE SISTEMAS DE RESPALDO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA CUARTO DE TELECOMUNICACIONES EN LA FINCA LIMONCITO”*. Guayaquil : Repositorio universidad catolica de Santiago de Guayaquil .
- S.A.S., G. d. (s.f.). *CATALOGO PLANTAS ELECTRICAS*. Obtenido de https://www.gedisa.com.ve/recientes_aun/catalogos/electricos/libreria_planta/libreria/Catalogo%20completo%20de%20plantas%20electricas.pdf
- Solis, J. (s.f.). *Gestión, mantenimiento y ciclo de vida de sistemas de SAI monofásicos. 2,3 y 4.*
- Soto, A. M. (2018). *Evaluación de tecnología de equipos de rayos x de la clínica belén de fusagasuga*. Fusagasugá: Repositorio universidad de Cundinamarca .


7. Anexos

Anexo 1. Cronograma de mantenimiento preventivo

		NOMBRE DE REGISTRO						CODIGO-VERSIÓN												
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS E INDUSTRIALES						R-A-GME-005-V3												
		DOCUMENTO RELACIONADO						FECHA DE ELABORACIÓN												
		PLAN DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE FÍSICO						09/05/2016												
		PROCESO						FECHA DE APROBACIÓN												
		GESTION DE MANTENIMIENTO FISICO Y EQUIPOS BIOMEDICOS						11/05/2016												
CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS 2019																				
SEDE	SERVICIO	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	UBICACIÓN	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PALESTINA	GENERAR ENERGIA	PLANTA ELECTRICA (12,5 KVA)	F. G. WILSON	12.5L	GAAL000655	000340	CONSULTA EXTERNA PALESTINA	CUATRIMESTRAL			■				■					■
SEDE PRINCIPAL	ALIMENTACION ININTERUMPIDA	UPS	POWEST TITAN	TITAN 40KVA	890401412050001	002721	OCTAVO PISO	SEMESTRAL				■								■
SEDE PRINCIPAL	ALIMENTACION ININTERUMPIDA	UPS	POWEST TITAN	TITAN 40KVA	89401412050003	002720	OCTAVO PISO	SEMESTRAL				■								■
SEDE PRINCIPAL	ALIMENTACION ININTERUMPIDA	UPS	GENERAL ELECTRIC	LP30-33	L5030-1414-B812A	T0337	OCTAVO PISO	SEMESTRAL				■								■
SEDE PRINCIPAL	APOYO INDUSTRIAL HOSPITALARIO	CENTRAL DE VACIO	HYDRAL	CV-2. VA12/35	6612/6613	002185	OCTAVO PISO	ANUAL						■						
SEDE PRINCIPAL	APOYO INDUSTRIAL HOSPITALARIO	COMPRESOR DE AIRE	N-R	N-R	N-R	N-R10	OCTAVO PISO	ANUAL					■							
SEDE PRINCIPAL	GASES MEDICINALES	COMPRESOR DE AIRE MEDICINAL	N-R	N-R	N-R	N-R11	PRIMER PISO	SEMESTRAL					■							
SEDE PRINCIPAL	GENERAR ENERGIA	PLANTA ELECTRICA (72,5KVA)	CUMMINS	4BT3.9-61	44721821	000306	URGENCIAS	CUATRIMESTRAL			■				■					■
SEDE PRINCIPAL	GENERRAR ENERGIA	PLANTA ELECTRICA (515KVA)	PERKINS	HC1434F1	M13L512319	T0338	PRIMER PISO	CUATRIMESTRAL			■				■					■
SEDE PRINCIPAL	HOSPITALIZACIÓN	CALENTADOR	HACEB	CR-15	I-064424060	001982	OBSERVACION PEDIATRIA	ANUAL												■
SEDE PRINCIPAL	HOSPITALIZACIÓN	CALENTADOR	BOSCH	N-R	N-R	N-R7	OBSERVACION ADULTOS	ANUAL												■
SEDE PRINCIPAL	HOSPITALIZACIÓN	CALENTADOR	BOSCH	N-R	8370-819-008883-7736503353	N-R8	SEXTO PISO	ANUAL												■
SEDE PRINCIPAL	HOSPITALIZACIÓN	CALENTADOR	N-R	N-R	N-R	N-R9	OCTAVO PISO	ANUAL												■
SEDE PRINCIPAL	LAVANDERIA DE ROPA HOSPITALARIA	BASCULA	N-R	N-R	N-R	002698	TERCER PISO	SEMESTRAL						■						

Fuente: Clínica Belén

Anexo 2. Cronograma de mantenimiento preventivo

		NOMBRE DE REGISTRO							CODIGO-VERSIÓN											
		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS E INDUSTRIALES							R-A-GME-005-V3											
		DOCUMENTO RELACIONADO							FECHA DE ELABORACIÓN											
		PLAN DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGIA Y AMBIENTE FISICO							09/05/2016											
		PROCESO							FECHA DE APROBACIÓN											
GESTION DE MANTENIMIENTO FISICO Y EQUIPOS BIOMEDICOS							11/05/2016													
CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS 2019																				
SEDE	SERVICIO	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	MARCA	MODELO	SERIE	CODIGO DE INVENTARIO	UBICACIÓN	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
SEDE PRINCIPAL	LAVANDERIA DE ROPA HOSPITALARIA	LAVADORA	GIRBAU	HS-6024 LC-H	2391058	20192218	TERCER PISO	CUATRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	LAVANDERIA DE ROPA HOSPITALARIA	LAVADORA	GIRBAU	HS-6032 IC-H	2450239	20192219	TERCER PISO	CUATRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	LAVANDERIA DE ROPA HOSPITALARIA	RODILLO	GIRBAU	PB-3215	2176352	20192222	TERCER PISO	CUATRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	LAVANDERIA DE ROPA HOSPITALARIA	SECADOR	GIRBAU	ED-660	2293146	20192220	TERCER PISO	CUATRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	LAVANDERIA DE ROPA HOSPITALARIA	SECADOR	GIRBAU	ED-660	2293147	20192221	TERCER PISO	CUATRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	PROTECCION GRADO HOSPITALARIO	TABLERO DE AISLAMIENTO UCI	N-R	N-R	N-R	N-R16	TERCER PISO	ANUAL												
SEDE PRINCIPAL	PROTECCION GRADO HOSPITALARIO	TABLERO DE AISLAMIENTO UCI	N-R	N-R	N-R	N-R17	TERCER PISO	ANUAL												
SEDE PRINCIPAL	RESERVA DE AGUA	HIDROFLO	N-R	N-R	N-R	20191566	PRIMER PISO	TRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	RESERVA DE AGUA	HIDROFLO	N-R	N-R	N-R	000334	PRIMER PISO	TRIMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	SUMINISTRO DE AGUA	MOTOBOMBA	N-R	N-R	N-R	N-R14	PRIMER PISO	SEMESTRAL												
SEDE PRINCIPAL	TRASLADO	ASCENSOR CAMILLERO GRIS	INTEGRAL	YTTD132TVF 2-6	10WPZ0257	001328	NOVENO PISO	MENSUAL												
SEDE PRINCIPAL	TRASLADO	ASCENSOR CAMILLERO BLANCO	INTEGRAL	YTTD112TVF 2-4	13WPA00716	001331	OCTAVO PISO	MENSUAL												
SEDE PRINCIPAL	TRASLADO DE EQUIPOS MEDICOS	MONTACARGAS SUCIO	N-R	N-R	N-R	N-R13	OCTAVO PISO	MENSUAL												
SEDE PRINCIPAL	TRASLADO DE EQUIPOS MEDICOS	MONTACARGA LIMPIO	N-R	N-R	N-R	N-R12	OCTAVO PISO	MENSUAL												

Fuente: Clínica Belén

Los Anexos 1 y 2 corresponden al cronograma de mantenimiento de equipos industriales, este va ligado a las hojas de vida de los equipos, el cronograma esta diligenciado con los datos más relevantes para identificarlos fácilmente.

Anexo 3. Ejecución mantenimiento preventivo de UPS powest titan 40 KVA



Fuente: Autor

Anexo 4. Banco de baterías de UPS powest titan



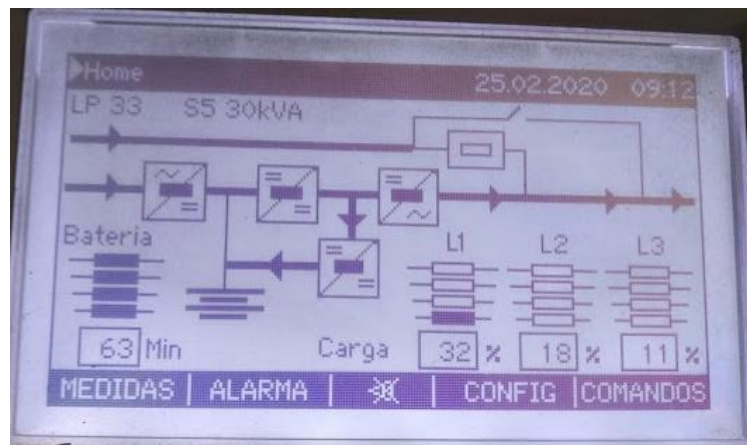
Fuente: Autor

Anexo 5. Tablero de transferencia automática clínica belén



Fuente: Autor

Anexo 6. Pantalla principal UPS G.E.



Fuente: Autor

Anexo 7. Techo de cabina ascensor camillero blanco



Fuente: Autor

Anexo 8. Motor planta eléctrica sala de urgencias



Fuente: Autor

Las anteriores ilustraciones fueron fotografías capturadas por el autor, en los acompañamientos y verificaciones realizados en los equipos industriales de la Clínica Belén de Fusagasugá.

