



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL BIOMÉDICA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS PARA INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SALUD: LocEM

STEPHANIE PAMELA NAVARRO OLIVARES

Trabajo para optar al Título de
Ingeniera Civil Biomédica

Profesor Guía:
SCARLETT LEVER TORRES

Diciembre - 2022



Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Biomédica

Trabajo desarrollado en conjunto por:

- Stephanie Navarro
- Francisca Gazmuri

Información para registro oficial en Biblioteca:

- Proyecto de Ingeniería Biomédica: Área Ingeniería Clínica
- Prof. Coordinador del Área: Scarlett Lever Torres
- Prof. Guía: Scarlett Lever Torres
- Prof. Co-Guía: Pablo Roncagliolo Benitez
- Prof. Corrector: Alejandro Weinstein Oppenheimer
- Palabras clave: Código QR, Localización, Equipos Médicos

Autorización del prof. Guía:

Fecha versión final para depósito en Biblioteca UV: 02 / 05 / 2023

Nombre Prof. Guía: Scarlett Lever Torres

V°B° Prof. Guía: _____



Agradecimientos

Agradecer a todas aquellas personas que me acompañaron durante este proceso académico. A mi familia, por brindarme confianza, cariño y apoyo incondicional durante mi formación, en especial a mi madre Cynthia Olivares por darme tranquilidad y palabras de aliento cuando las cosas se complicaban.

A Scarlett Lever, profesora guía de este proyecto, por sus consejos, el apoyo y la confianza entregada, tanto en el ámbito académico como personal, también por estar siempre dispuesta a orientarme y responder consultas, exigiendo siempre lo mejor de cada uno. También a Pablo Roncagliolo, profesor co-guía, por su disposición y compromiso, apoyándonos pese a todas sus responsabilidades, por transmitir sus conocimientos y guiarnos para alcanzar nuestros objetivos

A mi amiga, compañera de proyecto y de vida, Francisca Gazmuri, porque sin ella este proceso no hubiese sido lo mismo. También a Yennie Morales y Valeria Gatica, agradezco a las tres por las experiencias y risas durante estos años, por la escucha y la motivación.

Finalmente, pero no menos importante, a Felipe Pérez por ser un pilar fundamental en este proceso, por su paciencia y por estar siempre dispuesto a ayudar, escuchar, entregar calma y ánimos cuando más lo necesité.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN	11
2.1. PLANIFICACIÓN	11
2.2. MODELO DE SOLUCIÓN PROPUESTA	12
2.3. ELABORACIÓN BASE DE DATOS	14
2.3.1. LOC_ActaTraspaso	14
2.3.2. LOC_QREquipos	15
2.3.3. LOC_QRUbicacion	15
2.3.4. LOC_Ubicaciones	15
2.3.5. LOC_Usuarios	15
2.3.6. SIGEM_InventarioEquipos	15
2.4. DESARROLLO PÁGINA WEB GENERAL (LocEM)	15
2.4.1. PÁGINA PRINCIPAL	16
2.4.1.1. index.php	16
2.4.1.2. Nosotros.php	17
2.4.1.3. _usuario_.php	17
2.4.1.4. _set_session_.php	17
2.4.2. Inventario.php	17
2.4.3. Generador de Códigos QR	17
2.4.4. UBICACIÓN	19
2.4.5. ACTA DE TRASPASO	19
2.5. DESARROLLO PÁGINA WEB MENÚ DE ESCANEO	20
2.5.1. Menú Equipo	20
2.5.1.1. id.php	20
2.5.1.2. QR_Acta_Traspaso.php	20
2.5.1.3. pdf.php	21
2.5.2. Menú Sala	21
2.5.2.1. loc.php	21
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
3.1. ESQUEMA DE MODELO DEL SISTEMA	22
3.2. PRUEBA DE CONCEPTO	22
3.3. PRUEBA PILOTO	23
4. CONCLUSIÓN	26
5. REFERENCIAS	27
6. GLOSARIO Y ANEXOS	28
6.1. Anexo 1: Planificación inicial de Actividades.	28

6.2. Anexo 2: Avance real de Actividades.	28
6.3. Anexo 3: Tabla Loc_ActaTraspaso registrada en la base de datos.	29
6.4. Anexo 4: Tabla Loc_QREquipos registrada en la base de datos.	29
6.5. Anexo 5: Tabla Loc_QRUbicacion registrada en la base de datos.	30
6.6. Anexo 6: Tabla Loc_Ubicaciones registrada en la base de datos.	30
6.7. Anexo 4: Tabla Loc_Usuarios registrada en la base de datos.	31
6.8. Anexo 4: Tabla SIGEM_Inventario registrada en la base de datos.	31
6.9. Anexo 4: Código Conexión con base de datos.	31
6.10. Anexo 10: Código Funciones.	32
6.11. Anexo 4:Código Cerrar Sesión.	32
6.12. Anexo 12: Código para cambiar usuario.	32
6.13. Anexo 13: Código página principal.	33
6.14. Anexo 14: Código de Archivo Nosotros.	40
6.15. Anexo 15: Código de usuario para Página Principal.	41
6.16. Anexo 16: Código de archivo que verifica la existencia de usuario.	42
6.17. Anexo 17: Código Inventario.	43
6.18. Anexo 18: Registro de datos en archivo .txt.	46
6.19. Anexo 19: Código ArchivoQR	46
6.20. Anexo 20: Código QREquipos	47
6.21. Anexo 21: Código de GeneradorQREquipos	48
6.22. Anexo 22: Código de QREquipo_Indiv	49
6.23. Anexo 23: Código de SeleccionEquipo	50
6.24. Anexo 24: Generador_Indiv_Equipo	51
6.25. Anexo 25: Código de QRSalas	52
6.26. Anexo 26: Código GeneradorQR	53
6.27. Anexo 27: Código de QRSala_Indiv	54
6.28. Anexo 28: Código de SeleccionSala	55
6.29. Anexo 29: Código Generador_Indiv_Salas	56
6.30. Anexo 30: Código para Módulo Ubicación	57
6.31. Anexo 31: Esquema para localización.	58
6.32. Anexo 32: Resumen de Indicadores.	59
6.33. Anexo 33: Tabla de Equipos según distribución actual.	60
6.34. Anexo 34: Resumen Historial de Escaneo.	61
6.35. Anexo 35: Código ActaTraspaso	61
6.36. Anexo 36: Servidor con PDF de Actas de Traspaso	63
6.37. Anexo 37: Código del archivo qr	63
6.38. Anexo 38: Código del archivo id	65
6.39. Anexo 39: Código del archivo QR_ActaTraspaso	67

6.40. Anexo 40: Código de Archivo pdf	69
6.41. Anexo 41: Código de archivo loc	72
6.42. Anexo 42: Página Web, Apartado Inicio.	74
6.43. Anexo 43: Página Web, Apartado Inicio.	74
6.44. Anexo 44: Página Web, Apartado Inicio.	75
6.45. Anexo 42: Página Web, Apartado Nosotros.	75
6.46. Anexo 46: Página Web, Inicio de sesión.	76
6.47. Anexo 47: Formato y Carga Inventario.	77
6.48. Anexo 48: Carga esquema establecimiento.	78
6.49. Anexo 49: Registro de inventario de salas Escuela ICB tabla LOC_Ubicaciones de la base de datos.	78
6.50. Anexo 50: Generación de Etiquetas masivas de equipos.	79

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las instituciones prestadoras de salud presentan diversos desafíos, siendo uno de los más importantes la atención integral, oportuna y de calidad hacia el paciente. Esta realidad se hace cada vez más dificultosa debido al actual crecimiento de las instituciones en tamaño y complejidad, considerando más prestaciones y por ende, requerimiento de aumentar el equipamiento médico dentro de la institución, el cual debe encontrarse en buen estado y disponible para su uso, con la finalidad de abarcar las necesidades de los pacientes. Esta problemática ha sido estudiada y analizada por distintos profesionales, ya que es un tema de gran impacto, el cual afecta a la calidad de atención del paciente desde tres grandes aspectos.

En primer lugar, se presenta la alteración de flujo de trabajo de las enfermeras, quienes deben destinar gran cantidad de tiempo en ubicar el equipamiento médico, provocando que se desatienda las labores principales que permiten llegar a una atención integral. Lo anterior mencionado, se encuentra avalado por diferentes estudios, entre ellos, la encuesta realizada por Nursing Times [1], la cual muestra que una de cada tres enfermeras dedica una hora o más por turno a buscar equipamiento médico para usar con sus pacientes. A su vez, Glabman [2] señala que el personal clínico debe invertir entre un 25% y 33% de su tiempo para lograr localizar el equipo médico dentro de la institución y cumplir finalmente con la atención.

El segundo lugar se refiere a los costos asociados, en el que LogicBus [3], indica que en promedio los hospitales experimentan una pérdida anual entre 15 y 35% de los costos totales de activos, dado que al no tener un rastreo de los equipos, los hospitales se ven obligados a realizar compras y alquileres de equipos, lo que conlleva a costos de mantenimiento y servicio adicionales. Al realizar una mejora a este punto, este dinero podría ser destinado a mejorar las atenciones o disminuir las listas de espera.

El tercer y último aspecto consiste en la seguridad del equipamiento médico. El estudio anterior [3] señala que el 20% del total de equipos están extraviados por diversas razones. Al no estar disponible el equipamiento médico, impide la realización de análisis básicos o medición simples de parámetros fisiológicos, retrasando exámenes complejos de alta criticidad e importancia, así también como dificulta la realización de procedimientos clínicos u operaciones quirúrgicas, generando un aumento en las listas de espera.

Ante lo mencionado, existe inevitablemente la necesidad de mejorar continuamente los sistemas de seguimiento, administración y manejo de recursos. Gran parte de este mejoramiento u optimización se logra en base a la incorporación de tecnologías que proveen el apoyo en la localización y seguimiento del historial de trabajo del equipamiento, siendo estas tecnologías un complemento a las actividades de gestión que permiten optimizar y mejorar los procesos dentro de la institución.

Se realizó una búsqueda exhaustiva y sistemática en distintas plataformas de búsqueda tales como “Web of Sciences” y “PubMed” así como también en “Google Scholar” sobre las soluciones existentes para esta problemática, en las cuales se distinguen 3 grandes tecnologías que aportan a la localización de equipamiento médico. Una de estas es la tecnología RFID (Identificación por radiofrecuencia), la cual es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas o tags RFID, su propósito fundamental es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. El RFID posee diversos aspectos positivos como es

automatizar el proceso de localización, disminuyendo así el error humano, no requiere de línea de visión entre la etiqueta y el lector, por lo que puede leer muchos productos en simultáneo, y tiene una precisión alta en comparación con las otras tecnologías, además de no requerir energía adicional, ya que son etiquetas pasivas [4].

La segunda es la localización por medio de Bluetooth de baja energía, estas se componen de etiquetas con aplicaciones de bajo consumo. Estas etiquetas transmiten datos de localización a dispositivos móviles o puertas de enlace dedicadas, y los reenvían para convertirse en datos de localización. Las ventajas de esta tecnología es que tiene la opción para batería de celda integrada, por lo que utiliza poca energía y de esta forma, el dispositivo puede tener una larga duración. Por otro lado, tiene la capacidad de ser una tecnología automatizada, es decir, no requiere de personal para actualizar la base de datos y así localizar el dispositivo, por lo que se evita el error humano [5].

La tercera y última alternativa de solución encontrada en el mercado es la localización por WiFi, la cual es una tecnología de radiofrecuencia para la comunicación inalámbrica. Para realizar localización por medio de Wifi se requieren Puntos de Acceso, quienes detectan transmisiones desde dispositivos Wi-Fi circundantes, enviando los datos de ubicación a un servidor e IPS central que utiliza los datos y calcula la posición del dispositivo y sensores habilitados para WiFi, los cuales detectan y localizan pasivamente las transmisiones de dispositivos Wi-Fi [6]. Para llevar a cabo la localización por WiFi, se requieren un mínimo de 3 hotspots Wifi y sus posiciones. Esto se debe a que el sensor comienza a analizar las distintas señales provenientes de puntos de acceso WiFi, luego compara estos valores usando un mapa y base de datos, pudiendo acceder a la intensidad de la señal y la dirección MAC y así determinando el primer punto de referencia más próximo al sensor. La gran ventaja de esta tecnología es que su implementación no es tan invasiva, debido a que la estructura de WiFi está presente en todo el país, especialmente en los espacios interiores, siendo utilizado por casi todos los dispositivos inalámbricos e infraestructuras de red, por lo que, a la hora de poner en marcha esta tecnología, es provechosa y economiza tiempo y dinero a las Instituciones Prestadoras de Salud.

Ahora bien, como se puede observar, existen diversas tecnologías que buscan solucionar esta problemática en el sector de salud. Sin embargo, no se ha encontrado ningún estudio en el cual hayan sido implementadas en Chile. Italo Bavestrello [7], Jefe Subdepartamento de Equipos Médicos del Hospital de Puerto Montt, señala que solo ha tenido el conocimiento de que la Clínica Alemana de Santiago posee un sistema de localización por RFID. Sin embargo, el Ingeniero Civil Biomédico de la Clínica le indica al profesional citado, que es un sistema poco confiable y difícil de utilizar. Con respecto a las instituciones públicas, el Hospital de Puerto Montt es el único que ha logrado tener un sistema de localización de dispositivos médicos llamado Blyott, pese a este avance, la empresa dueña del sistema desistió del proyecto, dejando la tecnología totalmente en desuso.

La gran incertidumbre que existe estos últimos años con respecto a un sistema de localización, el cual puede ser de gran impacto para las instituciones, es saber cuál es el motivo de que no perduren las tecnologías en los hospitales. Según la bibliografía y conversaciones con Ingenieros Civiles Biomédicos, se pudo inferir que una de las razones es el costo elevado que se debe destinar para comprar un sistema de localización, además de las interfaces que no son intuitivas y agradables para el personal, por lo tanto, no cubren las necesidades que requiere el personal. Ante esta oportunidad se funda el macroproyecto SIGEM, un Sistema de Información y Gestión de Equipamiento Médico, por estudiantes de Ingeniería Civil Biomédica en colaboración con docentes de la misma escuela, con la finalidad de dar solución a distintas problemáticas que no han podido ser resueltas de forma efectiva por empresas. Este Macroproyecto

consta de 4 proyectos independientes, TrazEM, sistema de trazabilidad de equipamiento médico; IdEM, sistema de identificación de equipamiento médico; EcoEm, ecosistema y caracterización de instituciones prestadoras, reguladoras y proveedoras de Salud y LocEM, sistema de localización de equipamiento médico, cada uno de estos interactúan con la finalidad de crear un impacto en la Salud Pública en Chile, teniendo el mismo objetivo, mejorar la atención a los pacientes. Este trabajo se enfocará exclusivamente en el desarrollo de LocEM, la cual es una plataforma de seguimiento y localización de equipos médicos para instituciones prestadoras de salud, proporcionando un inventario eficiente, que brinde datos asociados a la ubicación de los equipos fijos y aquellos que están continuamente desplazándose con la finalidad de ofrecer una atención segura y de calidad. Debido a que la problemática en cuestión es compleja y extensa, se espera que sea resuelta en un tiempo de 3 años, teniendo distintas versiones mejoradas de LocEM.

En relación a la primera versión de LocEM, la cual fue desarrollada en colaboración con Francisca Gazmuri Sanhueza, como equipo fundador del sistema, se tuvo la finalidad de identificar y localizar la base instalada a través de códigos QR. Se escogió esta tecnología debido a que se puede observar frecuentemente en el entorno cotidiano del usuario, siendo una herramienta de fácil acceso, que podría generar menor resistencia al cambio, además de que no considera mayores costos de instalación e implementación.

Con este sistema se busca optimizar el flujo de trabajo del personal con el objetivo de realizar una atención de calidad hacia los pacientes, proporcionar al personal información precisa sobre la ubicación de los dispositivos fijos y dispositivos que circulen de forma poco frecuente y permitir llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo cuando sea necesario.

Para lograrlo, se definió el siguiente objetivo general:

- Diseñar un sistema de localización de equipos médicos para instituciones prestadoras de servicios de salud mediante la utilización de la metodología incremental.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Investigar la situación actual de localización de equipamiento médico en Chile y las tecnologías de localización disponibles.
- Modelar el sistema de localización física de equipamiento médico para instituciones de salud.
- Desarrollar una plataforma que permita localizar visualmente los equipos.

2. METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizó la metodología de desarrollo de software de tipo incremental, en la cual se va construyendo un producto final de manera progresiva. Cada ciclo de desarrollo consta de 4 etapas: análisis, diseño, código y prueba [8]. En cada uno de ellos se agrega una nueva funcionalidad a la aplicación final. Esta metodología permite que el software se pueda empezar a utilizar incluso antes de que este se complete totalmente y de esta forma ir adaptándolo a las necesidades del cliente, quien puede ir aportando nuevos requerimientos o correcciones [9].

El desarrollo del proyecto requirió de diferentes herramientas y lenguajes de programación para su implementación:

- HeidiSQL: Software libre y de código abierto que permite conectarse a MySQL, pudiendo trabajar la base de datos donde se almacena la información, generando diferentes tablas necesarias para la creación del sistema.
- Notepad++: Editor de texto con soporte para varios lenguajes de programación, incluyendo PHP, JavaScript y HTML.
- CoreFTP: Es una aplicación que hace posible la transferencia de archivos mediante el protocolo FTP.
- DataStudio: Herramienta de gestión de la información que analiza y muestra de manera visual los datos fundamentales para hacer un seguimiento de estos.
- Excel: Hoja de cálculo utilizada para presentar el formato de inventario y realizar su posterior carga.
- Canva: Es un software y sitio web que proporciona herramientas online de diseño gráfico simplificado para la composición de imágenes, videos, logos, entre otras.
- Lenguaje de programación SQL: Sirve para trabajar con conjuntos de datos y las relaciones entre ellos, de esta manera, se accede a la base de datos y se realizan consultas a esta para interactuar y extraer los datos requeridos por el Sistema.
- Lenguaje de programación HTML: Código que se utiliza para estructurar y desplegar una página web y sus contenidos, de esta forma, este lenguaje ha sido primordial para crear la plataforma, incorporando box para separar textos, adecuando los estilos de letra y tamaños, generando orden en cada página.
- Lenguaje de programación PHP: Lenguaje de código abierto adecuado para el desarrollo web, favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario. Este lenguaje fue fundamental para la creación del sistema, formando lo que se conoce como “Back end”, es decir, la parte de la app que el usuario final no puede ver, su función es acceder a la información que se solicita, a través de la app, para luego combinarla y devolverla al usuario final.
- Lenguaje de programación JavaScript: Permite implementar funciones complejas en páginas web, añadiendo características interactivas, como lo son ventanas emergentes, eventos al presionar botones, efectos de estilo dinámicos (como carruseles y acordeones), entre muchas otras.

2.1. PLANIFICACIÓN

El proyecto considera 18 semanas para su ejecución, teniendo como fecha de inicio el 29/08/2022 y de término el 30/12/2022, en las cuales se debe dar logro a los objetivos planteados, es por esto que se desarrolla un cronograma con las distintas actividades que se deben realizar, asignando el tiempo esperado para cada una de ellas y los hitos para comprobar el avance. Este cuenta inicialmente con 17

actividades (ver Anexo 1), sin embargo, en el proceso estas se fueron actualizando de acuerdo a las necesidades y dificultades que se presentaron (ver Anexo 2).

2.2. MODELO DE SOLUCIÓN PROPUESTA

Para comenzar, se planteó el modelo general del sistema (Figura 1). Este tiene como entradas el inventario de equipos médicos, inventario de salas y planos esquemáticos de la institución prestadora de salud, con la finalidad de entregar al usuario una visión inicial de la distribución de la base instalada de equipamiento médico. Posterior a esto, se debe implementar la tecnología de localización seleccionada con la que se capturará la ubicación de los equipos, actualizando la base de datos, ya sea con posicionamiento actual, altas o bajas de equipos médicos, para finalmente, mediante un visualizador que funcione de forma simple e intuitiva, obtener su ubicación.

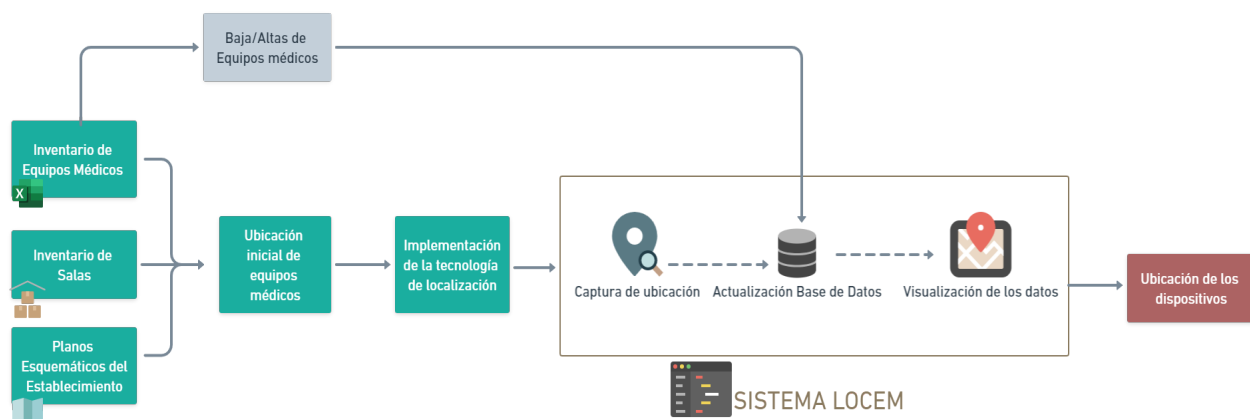


Figura 1: Esquema sobre el modelo general de la solución propuesta.

Profundizando en el funcionamiento esperado del modelo (Figura 2), se deberán adecuar los documentos de inventarios y planos esquemáticos al formato requerido por el sistema. Con esto se da inicio a la etapa de incorporación en la que se cargará la documentación ya mencionada a la plataforma y se insertará la tecnología más conveniente para la localización de los dispositivos médicos, asimismo se podrá obtener una ubicación inicial de estos. Luego, en la etapa de captura de ubicación se realizará una lectura y registro del dato proveniente de la localización, con esto se actualizará la base de datos, dando paso a la etapa de visualización, en la cual se realizará un procesamiento de los datos, relacionándolos y filtrándolos, con el objeto de entregar la ubicación del equipamiento de manera simplificada, práctica e intuitiva. Adicionalmente, se espera que cada vez que se realice el alta o baja de algún dispositivo, se actualice en el sistema con la finalidad de mantener actualizado el inventario y se entregue información que se ajuste a la realidad de la institución.

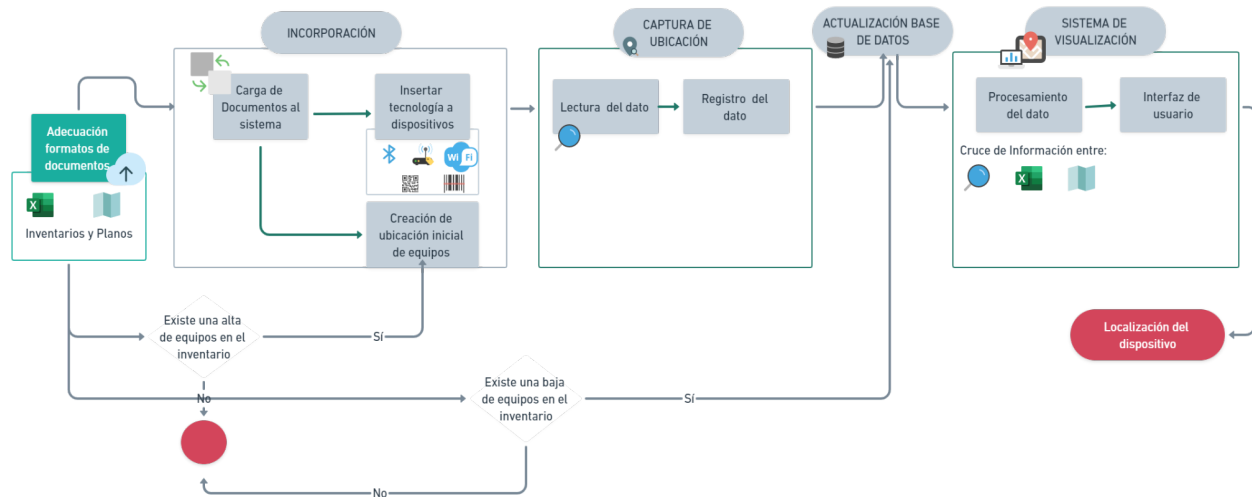


Figura 2: Esquema sobre el funcionamiento esperado de la solución propuesta.

A continuación, se planteó el modelo de la solución acotada para ejecutar la primera versión del sistema, el que se muestra en la Figura 3. Este sigue la misma lógica del modelo recién expuesto, pero esta vez utilizando la tecnología de códigos QR. Por lo tanto, una vez adecuados los formatos y cargada la documentación en la plataforma, se deberán generar y adherir las etiquetas que contienen un código único a su respectivo equipo médico y sala. Por otra parte, la lectura del dato de ubicación, se espera que se lleve a cabo de dos maneras, una de ellas por medio de actas de traspaso de equipos que tendrá como encargada(os) a enfermeras(os), y la otra mediante una lectura periódica de la base instalada del establecimiento según tiempos establecidos a cargo de personal de la unidad de equipos médicos, con esto se actualizará la posición en la base de datos. Luego, la información inicial y los datos adquiridos por escaneo, se procesarán realizando cruces entre estos e incorporando los planos esquemáticos para obtener una interfaz de visualización que muestre de forma gráfica la distribución del equipamiento dentro de un servicio y/o piso del establecimiento.

Además, al igual que en el esquema anterior, se espera que se mantenga un inventario actualizado teniendo en cuenta las altas y bajas de equipamiento.

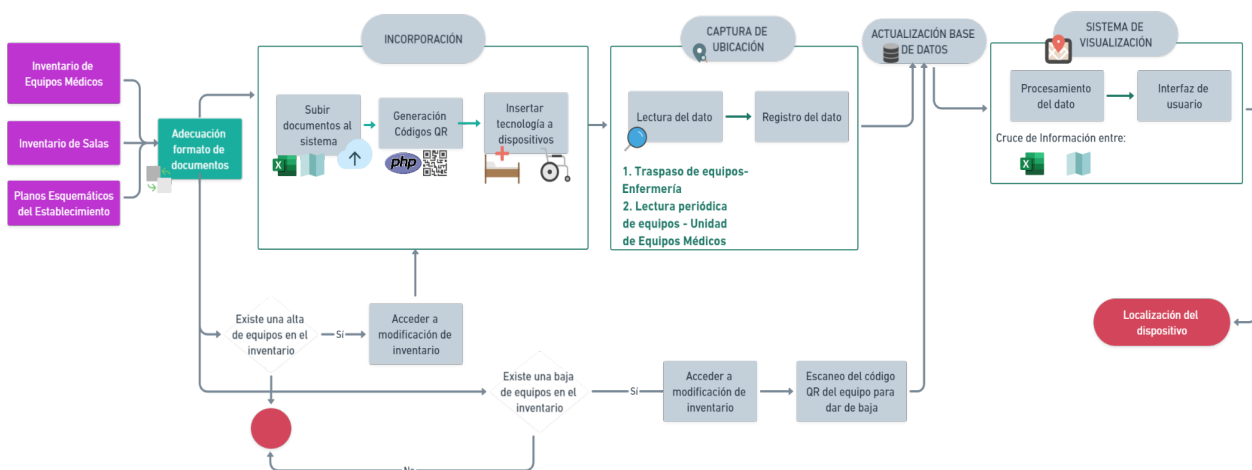


Figura 3: Esquema sobre el funcionamiento esperado de la solución propuesta.

Este modelo está pensado principalmente para equipos médicos fijos o de poco movimiento, como es el caso de los grandes equipos de imagenología o de laboratorio respectivamente, puesto que no entrega una ubicación en tiempo real. Sin embargo, contribuye en la identificación de la base instalada y a mantener una visión general de la distribución y posicionamiento de los equipos mencionados anteriormente. Para las próximas versiones, se espera que este sistema se complemente con otra tecnología de localización que proporcione una visualización en tiempo real para aquellos equipos médicos que se mueven constantemente dentro de la institución, como lo son las bombas de infusión y camas clínicas.

2.3. ELABORACIÓN BASE DE DATOS

Con el objetivo de almacenar y registrar la información de una forma organizada y realizar búsquedas de forma simple y sencilla, se crearon las tablas de LOC_ActaTraspaso, LOC_QREquipos, LOC_QRubicacion, LOC_Ubicaciones, LOC_Usuarios y SIGEM_InventarioEquipos, cuya relación se observa en la Figura 4.

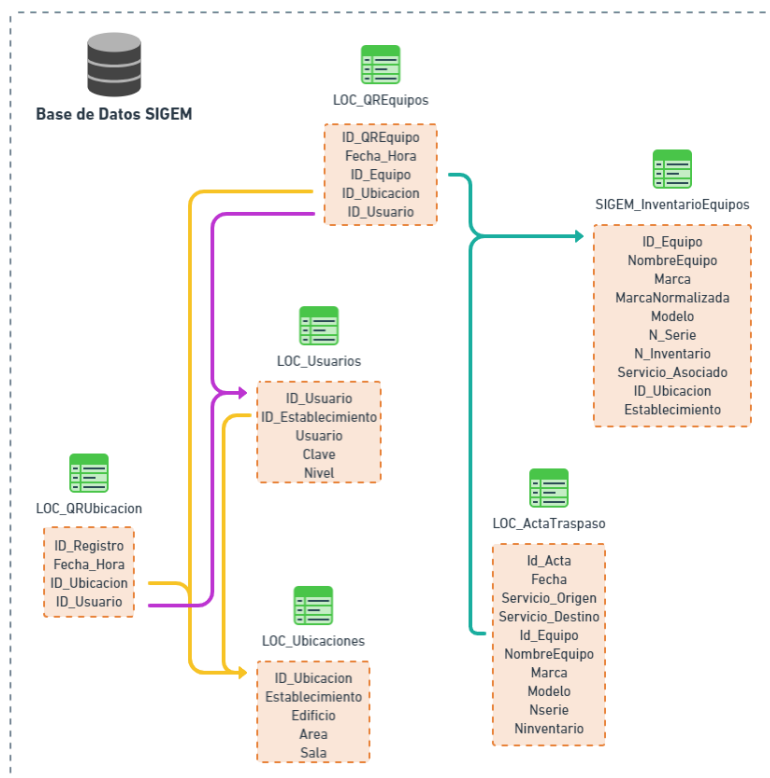


Figura 4: Esquema de relación de la base de datos.

2.3.1. LOC_ActaTraspaso

En esta tabla se almacenan los datos generados en el archivo pdf.php (Ver punto 2.5.1.3).

Los campos de esta tabla son Id_Acta, Fecha, Servicio_Origen, Servicio_Destino, Id_Equipo, NombreEquipo, Marca, Modelo, Nserie Y Ninventario. En los campos de ID_Equipo se establece una llave foránea que identifica la columna proveniente de la tabla SIGEM_Inventario (ver Anexo 3).

2.3.2. LOC_QREquipos

En esta tabla se registran los datos obtenidos del escaneo de códigos QR de equipos en `id.php` (Ver punto 2.5.1.1), generando un historial.

Los campos que componen esta tabla son `ID_QREquipo`, `Fecha_Hora`, `ID_Equipo`, `ID_Ubicacion` e `ID_Usuario`. Para relacionar los campos entre tablas se utilizaron llaves foráneas, en este caso `ID_Equipo`, `ID_Ubicacion` e `ID_Usuario` se vinculan con `ID_Equipo` de la Tabla `SIGEM_InventarioEquipos`, `ID_Ubicacion` de `LOC_Ubicaciones` e `ID_Usuario` de `LOC_Usuario`, respectivamente (ver Anexo 4).

2.3.3. LOC_QRUbicacion

Esta base de datos es utilizada para almacenar la información proveniente del escaneo del código QR de salas, específicamente en el archivo `loc.php` (Ver punto 2.5.2.1).

Los campos que componen la tabla son `ID_Registro`, `Fecha_Hora`, `ID_Ubicacion`, `ID_Usuario`. Los dos últimos, consideran llaves foráneas, desde `LOC_Ubicacion` y `LOC_Usuario` respectivamente (ver Anexo 5).

2.3.4. LOC_Ubicaciones

Esta tabla recopila la información entregada por el usuario en el inventario de sala (Ver punto 2.4.2), por tanto, posee todas las dependencias de los establecimientos registrados. La tabla está compuesta por los campos `ID_Ubicacion`, `Establecimiento`, `Edificio`, `Area` y `Sala` (ver Anexo 6).

2.3.5. LOC_Usuarios

Su función es almacenar la información de los campos `ID_Usuario`, `ID_Establecimiento`, `Usuario`, `Clave` y `Nivel`. Teniendo llave foránea en `ID_Establecimiento` que proviene de `Loc_Ubicaciones`, particularmente en el campo `ID_Ubicacion` (ver Anexo 7). Esta tabla contribuye al archivo `_set_session_.php` (Ver punto 2.4.1.4).

2.3.6. SIGEM_InventarioEquipos

Esta tabla es fundamental para el funcionamiento de la plataforma, ya que corresponde a la base instalada de las Instituciones registradas, la cual es entregada por el administrador al cargar el inventario de equipos médicos. Esta contiene los campos de `ID_Equipo`, `NombreEquipo`, `Marca`, `MarcaNormalizada`, `Modelo`, `N_Serie`, `N_Inventario`, `Servicio_Asociado`, `ID_Ubicacion` y `Establecimiento` con una llave foránea con el `ID_Ubicacion` de la tabla `LOC_Ubicaciones` (ver Anexo 8).

2.4. DESARROLLO PÁGINA WEB GENERAL (LocEM)

Para visualizar el modelo planteado, se desarrolló `LocEM` que cuenta con distintos módulos a los cuales se puede acceder por medio de sesiones de usuario. Cada uno de estos módulos se explicará a continuación detallando la función de los archivos utilizados para su elaboración y funcionamiento.

Además, existen diversos archivos que no forman de parte directamente de los módulos, sino que son complementarios para que el sistema pueda funcionar, *Conexion.php*, este archivo sirve para realizar la conexión con la base de datos (ver Anexo 9); *funciones.php* que tiene como finalidad cargar los

interactivo, se utiliza la programación de javascript, de esta forma se generan carruseles con animaciones e imágenes desplegadas (ver Anexo 13).

2.4.1.2. Nosotros.php

Este apartado se encuentra abierto para todo público, con la finalidad de que conozcan al equipo involucrado en el desarrollo de la página web, por lo tanto, contiene las imágenes y los nombres de los participantes, esperando que cada colaborador se vaya incorporando en esta sección (ver Anexo 14).

2.4.1.3. _usuario_.php

Es aquel que permite el inicio de sesión ingresando usuario correspondiente a un correo electrónico, rol que cumple, ya sea administrador o encargado de registro, y contraseña (ver Anexo 15). Esta información será registrada de forma manual por la Escuela de Ingeniería Civil Biomédica en la base de datos y luego deberá ser entregada a cada cliente.

2.4.1.4. _set_session_.php

Tiene lugar al presionar “ingresar” en el login. Este archivo consulta los datos registrados en la base de datos, por medio de lenguaje SQL, y el resultado lo compara con los datos de usuario ingresados en el login, dependiendo de la concordancia que haya entre estos, se permite o rechaza el acceso al usuario (ver Anexo 16).

Dependiendo del rol ingresado, el usuario puede acceder a distintos módulos. En el caso del “Administrador”, ingresa a las páginas de Inventario, Generación QR, Ubicación, Acta Traspaso y Cerrar sesión. Mientras que el rol “Encargado de Registro”, puede acceder solamente a Ubicación, Acta de Traspaso, y Cerrar sesión. Cada uno de estos módulos serán explicados en los siguientes párrafos. Existe una diferenciación de roles, debido a que solamente el administrador tiene la facultad de cargar y editar el inventario, y de esta forma, generar los códigos QR de estos, ya que él es el encargado de mantener actualizada su base instalada y de adherir las etiquetas a los dispositivos y salas. Mientras que el Encargado de registro, solo puede acceder a visualizar la ubicación del equipamiento médico.

2.4.2. Inventario.php

Es la página que tiene como finalidad presentar el formato descargable de inventario .csv tanto de equipos médicos como de salas (ver Anexo 17). En el primero se considera obligatorio rellenar los datos de: Nombre del Equipo, Marca, Modelo, Servicio y Establecimiento, mientras que en el segundo es obligatorio llenar: Establecimiento, Área y Salas. Luego se encuentra el apartado de “carga de inventario”, con el objeto de subir el documento con la información completa. Cada vez que estos archivos sean ingresados, se muestra una casilla emergente programada en JavaScript para señalar que su archivo se ha subido o no correctamente. Finalmente, se realiza la carga de Esquemas donde se permiten archivos .gif, .jpg, .png. y con tamaño máximo de 200 kb. La información en los archivos de inventario son guardados en la base de datos, mientras que las imágenes cargadas son almacenadas en el servidor.

2.4.3. Generador de Códigos QR

Durante la primera etapa del proyecto, se generaron las etiquetas QR de forma masiva con la extensión de excel llamado “Kutools”, con estos códigos QR se leyó tanto la sala como el equipo médico, los registros fueron guardados en un archivo .txt (ver Anexo 18). Esto se hizo solamente con la finalidad de probar la funcionalidad y comprobar la obtención del dato de forma correcta, es decir, guardar la fecha y

hora, el equipo en cuestión y la ubicación, para posteriormente ser utilizado en el sistema y visualizar los datos. Sin embargo, no era un proceso automatizado, puesto que requiere de recurso humano que se encargue de generar los códigos QR, mientras que los archivos .txt no es la herramienta óptima para guardar y trabajar los datos. Por lo tanto, una vez comprobada su factibilidad, se decide optimizar este proceso, utilizando PHP para generar los códigos QR de forma automática y la base de datos para guardar la información, herramientas con las que se trabajaron para desarrollar el módulo de generación de etiquetas en LocEM, mediante los siguientes documentos:

El proceso para los equipos consta de:

- ArchivoQR.php: Es la primera página para generar las etiquetas con códigos QR, da la opción de hacerlo para equipos o salas (ver Anexo 19).
- QREquipos.php: Se ingresa a esta página al seleccionar “Generación códigos QR Equipos” en ArchivoQR.php y da la opción de generar las etiquetas de forma masiva o individual (ver Anexo 20).
- GeneradorQREquipos.php: Se accede a esta página al seleccionar “Generación masiva de códigos QR” en QREquipos.php y entrega un listado de etiquetas con un código QR único para cada equipo que se encuentra en la base de datos (ver Anexo 21).
- QREquipo_Indiv.php: Es la primera pestaña que se observa al presionar “Generación de códigos QR individuales” en QREquipos.php, en ella se solicita ingresar el establecimiento al que pertenece el administrador (ver Anexo 22).
- SeleccionEquipo.php: Se accede a esta página al presionar “enviar” en QREquipo_Indiv.php y en ella se solicita al usuario seleccionar el número de inventario del equipo al que se le desea generar la etiqueta (ver Anexo 23).
- Generador_Indiv_Equipo.php: Es aquella página que muestra la etiqueta generada de un equipo según los datos ingresados en las pestañas anteriores (ver Anexo 24). Dicha etiqueta contiene el nombre del equipo, marca, número de serie y número de inventario registrados en la base de datos.

De la misma manera se realizó con las salas:

- QRSalas.php: Se ingresa a esta página al seleccionar “Generación códigos QR Salas” en ArchivoQR.php y da la opción de generar las etiquetas de forma masiva o individual (ver Anexo 25).
- GeneradorQR.php: Se accede a esta página al seleccionar “Generación masiva de códigos QR Salas” en QRSalas.php y entrega un listado de etiquetas con un código QR único para cada sala que se encuentra en la base de datos (ver Anexo 26).
- QRSala_Indiv.php: Es la primera pestaña que se observa al presionar “Generación de códigos QR Salas individuales” en QRESalas.php, en ella se solicita ingresar el establecimiento al que pertenece el administrador (ver Anexo 27).
- SeleccionSala.php: Se accede a esta página al presionar “enviar” en QRSala_Indiv.php y en ella se solicita al usuario seleccionar la sala a la que se le desea generar la etiqueta (ver Anexo 28).
- Generador_Indiv_Salas.php: Es aquella página que muestra la etiqueta generada de una sala según los datos ingresados en las pestañas anteriores (ver Anexo 29). Dicha etiqueta contiene los nombres del establecimiento, edificio, área y sala registrados en la base de datos.

Como mejoras futuras para este módulo, en los puntos 3 del proceso de equipos y 2 del proceso de salas se debe incorporar una pestaña en la que se solicite ingresar el establecimiento al que pertenece el usuario con el fin de entregar sólo las etiquetas pertenecientes a esa institución. Asimismo, en el punto 4

del proceso de salas se debe incorporar un apartado en el que sea posible seleccionar el servicio, ya que si bien, actualmente filtra las salas según el establecimiento ingresado, no es suficiente, ya que la lista desplegada muestra los valores existentes en la base de datos, sin que se repita, por lo que si existiesen 2 salas llamadas con el mismo nombre, solo se mostrará una de ellas sin saber a qué servicio corresponde hasta generar la etiqueta. Una forma de optimizar este generador de códigos masivos, sería identificar en la base de datos a cuál institución pertenece el usuario y generar filtros dependiendo de los datos que se tenga, así como el establecimiento o edificio al que pertenece.

2.4.4. UBICACIÓN

Este apartado corresponde al Dashboard (ver Anexo 30), el cual recopila la información desde la base de datos, específicamente de las tablas SIGEM_Inventario y Loc_Ubicaciones, pudiendo así entrelazarse y presentarse de manera amigable. Este visualizador se realiza por medio de Google DataStudio, el cual cuenta con 4 hojas. En la primera, se observa el esquema del establecimiento junto con un buscador del equipo, con ello se podrá buscar el equipamiento y así observar de forma inmediata y visual la ubicación de este, con la finalidad de localizarlo (ver Anexo 31). En la segunda, se encuentra un resumen de los indicadores más relevantes de la búsqueda, así como el total de equipos, y la cantidad de equipos según tipo, marca y la ubicación en la que se encuentra (ver Anexo 32). La tercera página, es una tabla que muestra los equipos médicos según el servicio asociado a este y a que servicios/salas se han trasladado (ver Anexo 33). Esta información es muy relevante, ya que se puede analizar de esta forma la disponibilidad del equipamiento médico, qué servicio utiliza más ciertos equipos médicos, o si la cantidad de equipos asociados a un servicio es adecuado o no. Finalmente, la última página consta de un resumen del historial de escaneos que se han generado, pudiendo conocer las fechas y equipos que se han registrado y escaneado (ver Anexo 34). Sin embargo, el DataStudio tiene distintas limitantes, un ejemplo de esto, es que no se puede colocar objetos sobre la imagen del esquema, con el objetivo de diferenciar los tipos de equipos, por lo tanto, para poder distinguir cada dispositivo se realizó una tabla, por lo que si se tiene más de 5 equipos por sala, no se podrá identificar dónde se encuentra el dispositivo. Por lo tanto, para la próxima generación se espera que sea programado por PHP, específicamente con el lenguaje de JavaScript, de esta forma, se podrá solucionar estas dificultades.

2.4.5. ACTA DE TRASPASO

Para agregar mayor valor a la propuesta, se pensó en incorporar las actas de traspaso de enfermería (ver Anexo 35), proceso mediante el cual se traspasa la información relevante del equipo cada vez que se solicita de un servicio a otro, mediante un documento que acredite el préstamo. El objetivo principal es garantizar el orden y estructuración de la ubicación de los dispositivos para que se encuentren disponibles en el momento de necesitarlos. Actualmente, no existe un sistema normalizado de Actas de Traspaso, por lo que cada Institución se encarga de mantener un orden del equipamiento médico. Sin embargo, es recomendable implantar sistemas estandarizados de transferencia de equipamiento médico.

En esta sección se realiza la consulta a la tabla SQL de Loc_ActaTraspaso, en ella se guarda el registro de todas las actas de traspaso que se han realizado por enfermería. Este registro se encuentra plasmado en una tabla. Además, se muestra el pdf generado automáticamente del acta de traspaso que proviene del documento pdf.php, el cual es guardado en el servidor (ver Anexo 36). Para poder acceder a ese archivo, se debe buscar por la ruta del archivo llamado `"/Actas/" . $mostrar['Fecha'] . "-" . $mostrar['Id_Equipo'] . "_Acta.pdf"`.

Una posible mejora que se puede realizar a este módulo es agregar un buscador que permita filtrar por tipo de equipo, fecha de generación, servicio, etc. las actas que se muestran en pantalla y separar la tabla en distintas páginas, con el objetivo de que sea más ameno a la vista del usuario, ya que actualmente se muestra solo una tabla con el total de actas existentes en la base de datos, la cual puede crecer considerablemente, resultando abrumador para el usuario encontrar el documento requerido.

2.5. DESARROLLO PÁGINA WEB MENÚ DE ESCANEO

El primer proceso para poder acceder a este apartado, es escanear el código QR, ya sea del equipamiento médico o de las salas. Al escanear, se accede al archivo qr.php (ver Anexo 37), el cual requiere de un inicio de sesión para mostrar el menú. Una vez que se ingresa, se obtiene el dato proveniente del código QR (ID o LOC), el cual es comparado a través de la consulta con la base de datos, dependiendo de si es uno u otro, la página desplegará distintos menús que serán explicados a continuación.

2.5.1. Menú Equipo

Al ingresar al menú Equipo, se realiza una consulta a la base de datos para mostrar en pantalla el usuario, el ID del usuario e ID del equipo. Luego, se despliegan 8 funcionalidades: Registrar equipo en la última ubicación, Ver ficha del equipo, Revisar el manual, Ver Mantenciones Realizadas, Realizar Actas de Traspaso, Visualización de Actas de Traspaso, Visualización de Ubicación de Dispositivos y Cambiar de Usuario.

Con respecto a la última ubicación, esta se muestra en pantalla para recordarle a los usuarios que están registrando en esa sala, evitando así errores humanos, esto se logra por consultas a la base de datos sobre el valor de la última ubicación.

En la actualidad, no se encuentran desarrollados los botones de Ficha, Mantenciones ni Manual de Equipo, esto se debe a que en un futuro se espera interoperar con el Proyecto de Sistema Documental de Gestión de Equipamiento Médico (GestDocEM). Los botones Visualización de Ubicación de dispositivos y Visualización de Actas de Traspaso dirigen a los módulos explicados en los puntos 2.4.4 y 2.4.5, respectivamente.

2.5.1.1. id.php

Al presionar la casilla Registrar en última ubicación, se accede al Documento id.php, quien realiza tres funciones principales. La primera es consultar en la base de datos para verificar que el ID se encuentre en el inventario. La segunda, es actualizar la ubicación en la base de datos y registrar en LOC_QREquipos, con la finalidad de tener un historial de los movimientos que han realizado los equipos. La tercera, es mostrar en una tabla la información del equipo y dónde se registró (ver Anexo 38). Esto se hace por medio de la consulta que se realizó en la base. Cabe destacar, que en el caso de que el usuario no tenga registrada una ubicación, el botón registrar en última ubicación no aparecerá en el menú.

2.5.1.2. QR_Acta_Traspaso.php

Al seleccionar la casilla “Realizar Acta de Traspaso” en el menú, se ingresa al archivo QR_Acta_Traspaso.php. En el Front end, se visualiza un formulario que contiene una lista desplegable para seleccionar el servicio de destino, y cuadro de texto para ingresar nombres y correos de funcionarios involucrados en el proceso (ver Anexo 39). Una vez terminado el formulario, se envían estos datos a pdf.php junto al id, nombre, modelo, marca, número de serie y número de inventario del equipo, el

servicio proveniente y establecimiento al que pertenece, los cuales se obtuvieron de consultas realizadas a las tablas SIGEM_InventarioEquipos y LOC_Ubicaciones.

2.5.1.3. pdf.php

Se utiliza la librería fpdf184, que permite crear archivos en formato PDF, la cual entrega diferentes funcionalidades como elegir y gestionar formato de página y márgenes, cabeceras y pies de página, salto de página, salto de línea e imágenes. Con esto, se define el formato del documento y el contenido es redactado con los datos proporcionados por el archivo QR_Acta_Traspaso.php.

Estos datos serán registrados en la base de datos en la tabla LOC_ActaTraspaso, para obtener el histórico de las actas y poder mostrarlas en pantalla en el apartado de Acta de Traspaso encontrado en la Página Principal. Finalmente, este archivo genera un correo automático para enviar las copias de los PDF a los usuarios involucrados (ver Anexo 40).

2.5.2. Menú Sala

Al ingresar al menú Sala, se realiza una consulta a la base de datos para mostrar en pantalla el usuario, el ID del usuario e ID de Ubicación. Luego, despliega 4 opciones: Registrar ubicación, Visualización de Actas de Traspaso, Visualización de Ubicación de Dispositivos y Cambiar de Usuario. Con respecto a los tres últimos botones, son explicados en los puntos 2.4.5, 2.4.4 y 2.4 respectivamente.

2.5.2.1. loc.php

Este archivo extrae el id de ubicación escaneado y realiza una consulta a la base de datos para acceder a los datos de esa ubicación, los cuales son mostrados en una tabla que contiene el establecimiento, edificio, área y sala (ver Anexo 41). Además, estos datos son registrados en la tabla LOC_QRUbicación con la finalidad de tener un historial.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para comprobar el cumplimiento de los objetivos propuestos, se definieron tres Hitos principales.

1. Hito Inicial: Esquema del Modelo
2. Hito intermedio: Prueba de Concepto
3. Hito Final: Prueba Piloto

3.1. ESQUEMA DE MODELO DEL SISTEMA

Al igual que en la Figura 3, la Figura 6 muestra el funcionamiento general del sistema, según los resultados obtenidos del proceso de creación de la plataforma. La finalidad de este modelo es dar conocimiento de los usuarios de LoCEM, existiendo dos roles principales, Administrador y Encargado de Registro. Este último está compuesto por enfermeros/as quienes son los únicos responsables de realizar el proceso de actas de traspaso y por técnicos, los cuales tienen el deber de actualizar frecuentemente las ubicaciones de los equipos médicos. Mientras que el Administrador es quien edita la base instalada de la institución.

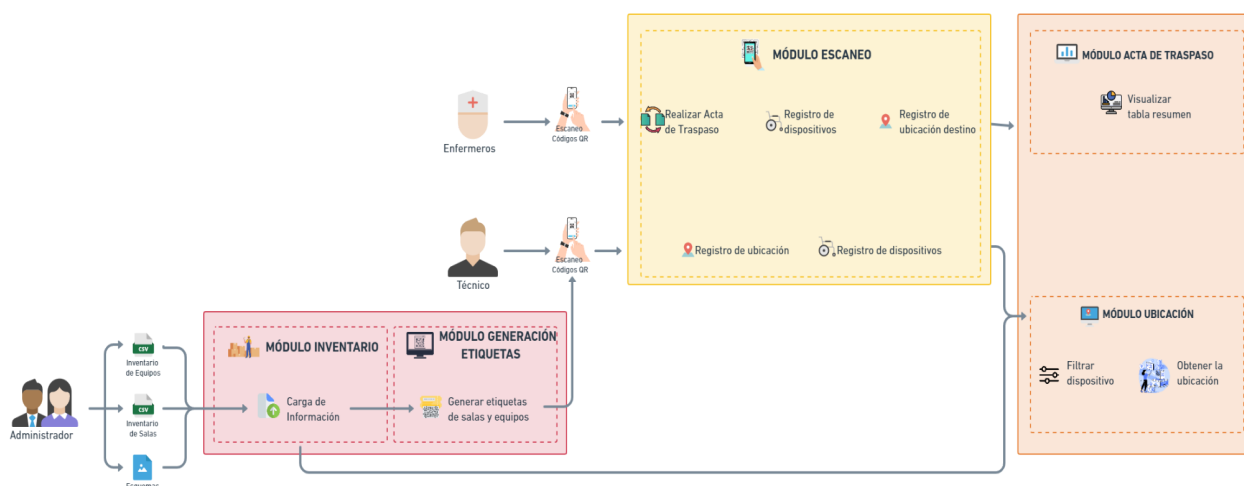


Figura 6: Esquema de funcionamiento general y módulos de LoCEM.

3.2. PRUEBA DE CONCEPTO

Consistió en demostrar que la obtención del registro a través de los códigos QR fuera exitosa. El cumplimiento de esto se comprueba con las tablas LOC_QREquipos, LOC_QRUbicacion y SIGEM_Inventario. En las dos primeras se guarda la información que se obtiene de escanear el Código QR, mientras que en la última se actualiza la última ubicación. Cabe destacar que este hito fue logrado completamente en la fecha estimada, lo que queda demostrado en las Figura 7 Y Figura 8.

csi84990_BD_SIGEM_UV.LOC_QREquipos: 28 filas en total (aproximadamente) >> Si

ID_QREquipo	Fecha_Hora	ID_Equipo	ID_Ubicacion	ID_Usuario
50	2022-11-21 10:39:38	36	2.090	1
51	2022-11-21 10:40:39	36	2.090	2
52	2022-11-21 14:09:26	36	2.090	2
53	2022-11-22 09:26:36	2	2.086	1
54	2022-12-12 16:13:09	6	2.086	1
55	2022-12-12 16:40:28	5	2.086	1
56	2022-12-12 16:44:19	5	2.086	1

Figura 7: Registros de lectura de códigos QR de equipos en tabla LOC_QREquipos de la base de datos.

csi84990_BD_SIGEM_UV.LOC_QRUbicacion: 19 filas en total (aproximadamente)

ID_Registro	Fecha_Hora	ID_Ubicacion	ID_Usuario
6	2022-11-21 10:33:51	2.090	1
7	2022-11-21 10:36:23	2.090	2
8	2022-11-21 10:37:54	2.090	2
9	2022-11-21 10:38:41	2.090	2
10	2022-11-22 09:22:50	2.086	1

Figura 8: Registros de lectura de códigos QR de salas en tabla LOC_QRUbicacion de la base de datos.

3.3. PRUEBA PILOTO

El método de verificación de la Prueba Piloto, fue visualizar los resultados en el Dashboard, además de comprobar la funcionalidad completa del sistema.

Para comenzar, se accede a la plataforma de diferentes dispositivos con la finalidad de notar si el sistema se adecúa a las distintas pantallas. De esta forma, se accedió a todos los módulos informativos, es decir, página principal (ver Anexos 42 a 44), Nosotros (ver Anexo 45) e Inicio de Sesión (ver Anexo 46).

Luego, para comprobar la operatividad de LocEM, se inició sesión como administrador y se ingresó al módulo Inventario (ver Anexo 47), en este apartado se procedió a descargar el formato de inventario tanto de equipos como de salas. Para probar el sistema, y debido a que no se tenía un inventario de prueba, se realizó un pequeño catastro con algunos artículos electrónicos y mobiliario de la Escuela de Ingeniería Civil Biomédica. Asimismo, se completó el registro de las salas y se esquematizó la distribución de estas en un plano. Todo esto fue cargado a la plataforma dentro del mismo módulo (ver Anexo 48). El método de verificación fue aprobado con éxito, debido a que se guardó en la base de datos (Figura 9), de igual manera con el Registro de inventario de Salas (ver Anexo 49).

csi84990_BD_SIGEM_UV.SIGEM_InventarioEquipos: 18 filas en total (aproximadamente) >> Siguientes

Mostrar todo | Ordenación | Columnas (10/10) | Filtro

ID_Equipo	NombreEquipo	Marca	MarcaNormaliz...	Modelo	N_Serie	N_Inventario	Servicio_Asociado	ID_Ubicacion	Establecimiento
1	Silla	Asenti	(NULL)	(NULL)	(NULL)	UV 98487	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.072	Universidad de Valpar...
2	Televisor	LG	(NULL)	(NULL)	(NULL)	UV 98569	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.072	Universidad de Valpar...
3	Pantalla	HP	(NULL)	PRO ONE 600GS	8CG045248R	UV 110624	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.071	Universidad de Valpar...
4	Teclado	HP	(NULL)	PH0U	BEXL0AWYEC10G	(NULL)	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.086	Universidad de Valpar...
5	Mouse	HP	(NULL)	MOFYUO	672652-001	(NULL)	Escuela Ingeniería Civil Constru...	2.071	(NULL)
6	Impresora	Brother	(NULL)	DCP-L5650DN	U64197E6N211411	UV 93935	Escuela Ingeniería Civil Constru...	2.071	(NULL)
7	Pantalla	HP	(NULL)	EliteOne 800 G4	MXL9031NF6	UV 103537	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.070	(NULL)
8	Teclado	HP	(NULL)	S2120	803181-161	(NULL)	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.071	(NULL)
9	Mouse	HP	(NULL)	MOFYUO	674316-001	(NULL)	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.070	(NULL)
10	Pantalla	DELL	(NULL)	Inspiron 24-3459	CF0M772	UV 93161	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.070	(NULL)
12	Teclado	Genius	(NULL)	KB-125	GK-150002	(NULL)	Escuela Ingeniería Civil Constru...	2.071	(NULL)
13	Pantalla	DELL	(NULL)	Inspiron 24-3459	3G0M772	UV 93159	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.095	(NULL)
14	Silla	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	UV 102326	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.075	(NULL)
15	Silla	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	UV 81828	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.095	(NULL)
16	Televisor	LG	(NULL)	32LF5958	510MXQANK180	UV 92026	Escuela Ingeniería Civil Constru...	2.095	(NULL)
17	Silla	(NULL)	(NULL)	(NULL)	(NULL)	UV 93389	Escuela Ingeniería Civil Constru...	2.093	(NULL)
18	Televisor	LG	(NULL)	55LF5650	510RMJFAV812	(NULL)	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	2.071	(NULL)

Figura 9: Registro de inventario de equipos Escuela ICB tabla SIGEM_InventarioEquipos de la base de datos.

A continuación, se generaron las etiquetas de forma masiva (ver Anexo 50) y se imprimieron en papel adhesivo para fijarlas en una silla y dos salas. Una vez realizado esto, se procedió a verificar los dos grandes procesos del sistema.

Uno de ellos es el cambio de ubicación del artículo, para esto se escogió la Silla, de marca Asenti, con Número de Inventario UV 98487 siendo propietario la Escuela de Ingeniería Civil Biomédica. Para percibir el cambio se tuvo que visualizar la ubicación inicial que este tenía en el *dashboard* y luego se inició el proceso de registrar a través del escaneo, en primer lugar, la etiqueta correspondiente a la sala, en este caso “Sala de Reuniones” y después la del equipo en cuestión, enseguida esta fue trasladada a sala “Arriola” donde se realizó la misma acción, dando como resultado, el cambio de lugar en el *dashboard*. Esta Prueba tuvo resultados satisfactorios en su totalidad.

El otro proceso a comprobar fue el acta de traspaso, en el que se escaneó la etiqueta de la silla y se completó el formulario expuesto, en él se debía seleccionar la sala de destino y se ingresó nombres y correos de los involucrados (Figura 10), en este caso, con los correos de las autoras de este informe. Al enviar la respuesta del formulario se generó el documento pdf con la información y llegó la copia respectiva de este a los correos. Adicionalmente, se inició sesión como encargado de registro y se ingresó al módulo Actas de Traspaso donde fue posible observar las actas generadas hasta el momento y descargar una copia.

The image shows two smartphones side-by-side. The left smartphone displays a web form titled 'SIGEM-UV LOCEM'. The form contains the following information: 'Servicio de origen: Escuela Ingeniería Civil Biomédica', 'Equipo: Silla', 'Servicio de destino: Escuela Ingeniería Civil Construcción', and a section for 'FUNCIONARIOS' with fields for 'Nombre de quién entrega: Francisca gazmuri', 'E-mail de quién entrega: franciscagazmuri1999@gmail', 'Nombre de quién recibe: Stephanie Navarro', and 'E-mail de quién recibe: stephanie.navarro@alumnc'. A 'Generar Acta en PDF' button is at the bottom. The right smartphone displays a PDF document titled '2022-12-30-1_Acta PDF'. The document includes the 'L/CEM' logo, the title 'Acta de Traspaso de Equipos Médicos', the date 'FECHA: 2022-12-30', and details: 'SERVICIO DE ORIGEN: Escuela Ingeniería Civil Biomédica', 'SERVICIO DE DESTINO: Escuela Ingeniería Civil Construcción', 'EQUIPO: Silla', 'MARCA: Asenti', 'MODELO: ', 'NUMERO DE SERIE: ', and 'NUMERO DE INVENTARIO: UV 98487'. It also contains a QR code, a circular 'APPROVED' stamp, and contact information for 'Stephanie Navarro' and 'Francisca gazmuri'.

Figura 10: Formulario para la generación de Actas de Traspaso.

Al finalizar la Prueba piloto, quedó en evidencia que se generaron diversas dificultades, siendo una de las más destacadas la tecnología a utilizar en esta primera etapa, donde se invirtió bastante tiempo en definir el método de obtención del dato. Esto se debe a que, si bien se tiene claridad de que el código QR no es una herramienta que localiza en tiempo real los dispositivos médicos, es un avance de gran impacto para su primera versión, siendo la más adecuada, económica y de fácil implementación en las instituciones, tanto estructuralmente como en la adaptación del recurso humano. Además, implementar otra tecnología, significaba comprender conceptos electrónicos de los cuales no se tienen conocimientos previos, por lo que podría haber retrasado aún más el avance del proyecto. Por lo tanto, al haber escogido este sistema a través de Códigos QR, se pudo desarrollar un sistema integral, que pese a las limitaciones que presenta, es funcional.

Por otro lado, otro obstáculo que se presentó es el aprender y comprender distintos lenguajes de programación de los que no se tenían conocimientos previos, esto generó que el proyecto tuviera un arduo avance, teniendo que aprender sobre la marcha.

Pese a estos obstáculos, se demostró que todos los objetivos e hitos fueron completados en su totalidad, entregando a las siguientes generaciones una sólida base del proyecto, debido a que se llevó a cabo todo el proceso de modelo general del sistema, y además, se agregaron funcionalidades para que sea más agradable con el usuario, como por ejemplo, la generación de etiquetas individuales, el proceso completo de la incorporación de actas de traspaso, generar la posibilidad de que múltiples usuarios puedan escanear a la vez dentro del establecimiento y finalmente, desarrollar imágenes lúdicas y agradables con el fin de entregar información relevante en la página principal para entender el funcionamiento del sistema de mejor manera. Esta versión de LocEM es el comienzo de una serie de mejoras a la problemática que sustenta este proyecto, el cual nunca se esperó que fuera un sistema completamente robusto, sin embargo, presenta múltiples opciones y funcionalidades al usuario y se espera que este se siga perfeccionando en cada versión.

4. CONCLUSIÓN

El objetivo planteado de este proyecto fue diseñar e implementar un sistema de identificación y localización de equipos médicos para instituciones prestadoras de salud. Para esto, se analizó la situación y tecnologías que buscan dar solución a esta problemática, la cual afecta a la totalidad de instituciones prestadoras de salud, lo que genera diversas consecuencias, tales como, pérdida de tiempo de enfermería en la búsqueda de equipamiento, imposibilidad de contar con el equipo para brindar una atención oportuna al paciente y retraso en las mantenciones de estos, ocasionando costos adicionales al presupuesto inicial. Dado lo anterior, contar con un sistema de identificación y localización sería beneficioso para el establecimiento, ya que proporciona un mayor control de los activos y optimizar estos recursos de mejor manera. Por lo tanto, la propuesta de solución desarrollada puede generar un gran impacto en las instituciones, sobretodo en las instituciones públicas de baja de baja complejidad, ya que al ser un sistema sin fines de lucro e innovador para este tipo de establecimientos, se puede llegar a mayor público, entregando herramientas digitales que automaticen ciertos procesos que entreguen información de forma ordenada, amigable y que se encuentre disponible para quien lo requiera, eliminando los registros y actas de traspaso en papel. Además, con este sistema se espera brindar una herramienta que permita tener el conocimiento y orden de la base instalada de equipos médicos, por medio de un inventario actualizado con información sobre el posicionamiento de cada dispositivo, el cual se registra con un simple paso al ejecutar un teléfono inteligente mediante los códigos QR, optimizando los recursos. Además, este sistema tiene un gran potencial, debido a que podría evitar robos y pérdidas de los equipos médicos, contribuyendo a disminuir los costos evitables.

Como futuro trabajo resulta relevante investigar en mayor profundidad la forma de realizar un *dashboard* automatizado, con la capacidad de mostrar distintos pisos y diferenciar visualmente el tipo de equipo. Una posible herramienta a utilizar es JavaScript, ya que permite agregar fácilmente planos de planta digitales e interactivos que se pueden observar en 2D o 3D, además entrega la posibilidad de agregar capas de datos en estos planos, permitiendo que los usuarios tengan una visión general rápida de la ubicación del equipamiento, la cantidad que se encuentra en uso y en bodega en determinado momento. Con este lenguaje, es factible mostrar visualmente la disponibilidad en tiempo real de los activos. Otro aspecto importante es otorgar la capacidad de trabajar con múltiples instituciones, vinculando automáticamente al usuario con su institución e impidiendo así, la posibilidad de que dicho usuario pueda obtener información de otra institución.

Con estas dos mejoras, el sistema se encontrará en su totalidad funcional, pudiendo ser implementado en distintas instituciones que requieran tener un inventario actualizado, teniendo la posibilidad de generar un gran impacto en las instituciones de atención primaria de salud.

Para enriquecer aún más este sistema, se podría investigar e incorporar una tecnología que sea factible en cuanto a la implementación en los establecimientos y que capture los datos de la ubicación en tiempo real para aquellos equipos que se encuentren en constante movimiento, como, por ejemplo, las bombas de infusión o camas clínicas.

Finalmente, se espera que este sistema se encuentre en un desarrollo constante, agregando funciones que sean requeridas por Ingenieros Civiles Biomédicos encargados de la gestión de equipamiento dentro de las instituciones prestadoras de salud.

5. REFERENCIAS

- [1] S. Ford, "Nurses waste 'an hour a shift' finding equipment", PubMed, vol. 105, n.º 5, febrero de 2009, art. n.º 19266954.
- [2] Glabman, M. 2004. Espacio para el seguimiento: la tecnología RFID encuentra el camino. Gestión de materiales en el cuidado de la salud, mayo, 26-38.
- [3] Locate, identify and monitor critical mobile hospital equipment – IIoT and RFID – Improve Tracking, Workflows, and Safety by SmartX HUB. (s. f.) Disponible en: <https://smartxhub.com/healthcare-asset-tracking-using-rfid/> [Accedido 30-oct-2022]
- [4] S. Almeida, "Propuesta de mejoras en el proceso de identificación por radiofrecuencia (RFID) en una Institución prestadora de servicios de salud – (IPS) de cuarto nivel" M.S. Thesis, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, 2020.
- [5] "Zebras: Qué son las soluciones de localización", Disponible en: <https://www.zebra.com/es/es/solutions/intelligent-edge-solutions/rtls/what-are-location-solutions.html> [Accedido: 30-oct-2022]
- [6] "Inpixon: Indoor Intelligence Resource Library", Disponible en: <https://www.inpixon.com/technology/rtls> [Accedido: 30-oct-2022]
- [7] I. Bavestrello [Comunicación personal]. 12 de septiembre de 2022
- [8] "Compara Software: Qué es el modelo incremental", Disponible en: <https://blog.comparasoftware.com/que-es-el-modelo-incremental/> [Accedido: 30-oct-2022]
- [9] "Santander: Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?", Disponible en: <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html#:~:text=Incremental%3A%20en%20esta%20metodolog%C3%ADa%20de,con%20el%20modelo%20en%20cascada> [Accedido: 30-oct-2022]

6. GLOSARIO Y ANEXOS

6.1. Anexo 1: Planificación inicial de Actividades.

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Entregables
OE 1						
- Investigación sobre la problemática asociada	x					Cuadro comparativo de soluciones
- Búsqueda de sistemas de localización (Estado del arte)	x x					
OE 2						
- Definir usuarios y clientes objetivos	x					Esquema de modelo (General, funcionamiento y acotado)
- Diseñar y esquematizar la solución		x				
- Seleccionar tecnología o sistema a utilizar en esta primera etapa		x				
- Definir los encargados de los procesos		x				
- Esquematizar el funcionamiento		x x				
- Definir criterios de selección de equipos			x x			
- Caracterizar los datos requeridos			x x x x			
OE 3						
- Programar página web LOCEM			x x x x x	x x x x		Registro y visualización del sistema acotado
- Elaborar un sistema de captura y registro de datos				x x x x		
- Elaborar una prueba de conceptos para verificar el funcionamiento				x x		
- Generar un método para que analice los datos				x x x x		
- Elaborar un sistema de visualización de la información entregada				x x x x		
- Implementar la propuesta de solución					x	
- Analizar los resultados					x x	
- Expresar las limitaciones y potencialidades del sistema					x	
- Presentación final					x	

6.2. Anexo 2: Avance real de Actividades.

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Entregables
OE 1						
- Investigación sobre la problemática asociada	x					Cuadro comparativo de soluciones
- Búsqueda de sistemas de localización (Estado del arte)	x x					
OE 2						
- Definir usuarios y clientes objetivos	x					Esquema de modelo (General, funcionamiento y acotado)
- Diseñar y esquematizar la solución		x				
- Seleccionar tecnología o sistema a utilizar en esta primera etapa		x				
- Búsqueda de generador de Códigos QR						
- Diseño de etiquetas de códigos QR						
- Definir los encargados de los procesos						
- Esquematizar el funcionamiento		x x				
- Definir criterios de selección de equipos		x x				
- Caracterizar los datos requeridos			x x x x			
OE 3						
- Programar página web LOCEM			x x x x x	x x x x	x	Registro y visualización del sistema acotado
- Creación de complementos página Web						
- Generar Módulo para descargar inventario						
- Definición de Módulos del sistema						
- Elaborar un sistema de captura de datos				x x x x		
- Conectar base de datos con página Web						
- Elaborar un sistema de registro de datos						
- Excel y txt						
- SQL y PHP						
- Generar un método para que analice los datos				x x x x		
- Realizar cruce de información entre el inventario y escaneo de código QR						
- Distinción de usuarios						
- Multiplicidad de usuarios para realizar escaneos						
- Establecer sesiones según usuario						
- Elaborar actas de traspaso						
- Definir proceso						
- Generar Documento pdf						
- Elaborar una prueba de conceptos para verificar el funcionamiento				x x		
- Elaborar un sistema de visualización de la información entregada				x x x x		
- Implementar la propuesta de solución					x	
- Analizar los resultados					x x	
- Expresar las limitaciones y potencialidades del sistema					x	
- Presentación final					x	

x	Actividades iniciales
	Actividades añadidas
	Actividades eliminadas
	Actividades realizadas
	Semanas de Receso

6.3. Anexo 3: Tabla Loc_ActaTraspaso registrada en la base de datos.

Host: 190.107.177.44 Base de datos: csi84990_BD_SIGEM_UV Tabla: LOC_ActaTraspaso Datos Consulta*

Básico Opciones Índices (2) Llaves foráneas (1) Comprobar restricciones (0) Particiones Código CREATE Código ALTER

Acción	Nombre de la llave	Columnas	Tabla de refere...	Columnas ...	En UPDATE	En DELETE
+	id_equipo	Id_Equipo	csi84990_BD_S...	ID_Equipo	NO ACTION	NO ACTION

Columnas: + Agregar - Borrar ▲ Subir ▼ Bajar

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Perm...	Rellen...	Predeterminado	Comentario	Collation	Expresión
1	Id_Acta	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...			
2	Fecha	DATE		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
3	Servicio_Origen	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
4	Servicio_Desti...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
5	Id_Equipo	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
6	NombreEquipo	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
7	Marca	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
8	Modelo	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
9	Nserie	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
10	Ninventario	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	

6.4. Anexo 4: Tabla Loc_QREquipos registrada en la base de datos.

Host: 190.107.177.44 Base de datos: csi84990_BD_SIGEM_UV Tabla: LOC_QREquipos Datos Consulta*

Básico Opciones Índices (4) Llaves foráneas (3) Comprobar restricciones (0) Particiones Código CREATE Código ALTER

Acción	Nombre de la llave	Columnas	Tabla de refere...	Columnas ...	En UPDATE	En DELETE
+	FK_Equipo	ID_Equipo	csi84990_BD_S...	ID_Equipo	NO ACTION	NO ACTION
+	FK_Ubicaciones	ID_Ubicaci...	csi84990_BD_S...	ID_Ubicaci...	NO ACTION	NO ACTION
+	FK_Usuario	ID_Usuario	csi84990_BD_S...	ID_Usuario	NO ACTION	NO ACTION

Columnas: + Agregar - Borrar ▲ Subir ▼ Bajar

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Perm...	Rellen...	Predeterminado	Comentario	Collation	Expresión
1	ID_QREquipo	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...			
2	Fecha_Hora	DATETIME		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
3	ID_Equipo	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
4	ID_Ubicacion	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
5	ID_Usuario	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			

6.5. Anexo 5: Tabla Loc_QRUbicacion registrada en la base de datos.

Host: 190.107.177.44 Base de datos: csi84990_BD_SIGEM_UV Tabla: LOC_QRubicacion Datos Consulta*

Básico Opciones Índices (3) Llaves foráneas (2) Comprobar restricciones (0) Particiones Código CREATE Código ALTER

	Nombre de la llave	Columnas	Tabla de refere...	Columnas ...	En UPDATE	En DELETE
	FK_LOC_QRubicacion_LOC_Ubicaciones	ID_Ubicaci...	csi84990_BD_S...	ID_Ubicaci...	NO ACTION	NO ACTION
	FK_UsuarioUbicacion	ID_Usuario	csi84990_BD_S...	ID_Usuario	NO ACTION	NO ACTION

Columnas:

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Perm...	Rellen...	Predeterminado	Comentario	Collation	Expresión
1	ID_Registro	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...			
2	Fecha_Hora	DATETIME		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'0000-00-00 00:00...			
3	ID_Ubicacion	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
4	ID_Usuario	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			

6.6. Anexo 6: Tabla Loc_Ubicaciones registrada en la base de datos.

Host: 190.107.177.44 Base de datos: csi84990_BD_SIGEM_UV Tabla: LOC_Ubicaciones Datos Consulta*

Básico Opciones Índices (1) Llaves foráneas (0) Comprobar restricciones (0) Particiones Código CREATE Código ALTER

	Nombre de la llave	Columnas	Tabla de refere...	Columnas ...	En UPDATE	En DELETE

Columnas:

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Perm...	Rellen...	Predeterminado	Comentario	Collation	Expresión
1	ID_Ubicacion	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...			
2	Establecimiento	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	"		utf8_spanish_ci	
3	Edificio	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	"		utf8_spanish_ci	
4	Area	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	"		utf8_spanish_ci	
5	Sala	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	"		utf8_spanish_ci	

6.7. Anexo 4: Tabla Loc_Usuarios registrada en la base de datos.

Host: 190.107.177.44 Base de datos: csi84990_BD_SIGEM_UV Tabla: LOC_Usuarios Datos Consulta*

Básico Opciones Índices (2) Llaves foráneas (1) Comprobar restricciones (0) Particiones Código CREATE Código ALTER

Agregar Nombre de la llave Columnas Tabla de refere... Columnas ... En UPDATE En DELETE
 Borrar FK_LOC_Ubicaciones ID_Estable... csi84990_BD_S... ID_Ubicaci... NO ACTION NO ACTION
 Limpiar

Columnas: + Agregar - Borrar ▲ Subir ▼ Bajar

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Perm...	Rellen...	Predeterminado	Comentario	Collation	Expresión
1	ID_Usuario	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...			
2	ID_Establecimi...	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
3	Usuario	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
4	Clave	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
5	Nivel	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	

6.8. Anexo 4: Tabla SIGEM_Inventario registrada en la base de datos.

Host: 190.107.177.44 Base de datos: csi84990_BD_SIGEM_UV Tabla: SIGEM_InventarioEquipos Datos Consulta*

Básico Opciones Índices (2) Llaves foráneas (1) Comprobar restricciones (0) Particiones Código CREATE Código ALTER

Agregar Nombre de la llave Columnas Tabla de refere... Columnas ... En UPDATE En DELETE
 Borrar FK_Ubicacion ID_Ubicaci... csi84990_BD_S... ID_Ubicaci... NO ACTION NO ACTION
 Limpiar

Columnas: + Agregar - Borrar ▲ Subir ▼ Bajar

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Conjunto	Sin signo	Perm...	Rellen...	Predeterminado	Comentario	Collation	Expresión
1	ID_Equipo	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREME...			
2	NombreEquipo	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
3	Marca	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
4	MarcaNormali...	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
5	Modelo	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
6	N_Serie	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
7	N_Inventario	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
8	Servicio_Asoci...	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	
9	ID_Ubicacion	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL			
10	Establecimiento	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL		utf8_spanish_ci	

6.9. Anexo 4: Código Conexión con base de datos.

Conexion.php

```
<?php
$conn = new mysqli('localhost','Usuario','Contraseña','csi84990_BD_SIGEM_UV');
?>
```

6.10. Anexo 10: Código Funciones.

funciones.php

```
<?php
require_once("Conexion.php");

function
insertardatos($NombreEquipo,$Marca,$MarcaNormalizada,$Modelo,$N_Serie,$N_Inventario,$Servicio_A
sociado, $ID_Ubicacion, $Establecimiento){
    global $conn;
    $query="INSERT INTO
SIGEM_InventarioEquipos(NombreEquipo,Marca,MarcaNormalizada,Modelo,N_Serie,N_Inventario,Servici
o_Asociado,Establecimiento) VALUES
('$NombreEquipo','$Marca','$MarcaNormalizada','$Modelo','$N_Serie','$N_Inventario','$Servicio_A
sociado','$Establecimiento')";
    $resultado = $conn->query($query);
    return $resultado;
}

function insertardatos_salas($Establecimiento,$Edificio,$Area,$Sala){
    global $conn;
    $resultado = $conn->query("INSERT INTO LOC_Ubicaciones(Establecimiento,Edificio,Area,Sala)
VALUES ('$Establecimiento','$Edificio','$Area','$Sala')");
    return $resultado;
}
?>
```

6.11. Anexo 4: Código Cerrar Sesión.

cerrar_sesion.php

```
<?php
session_set_cookie_params(60*60*24*5);
session_start();

$_SESSION = array();

if (ini_get("session.use_cookies")) {
    $params = session_get_cookie_params();
    setcookie(session_name(), '', time() - 42000,
        $params["path"], $params["domain"],
        $params["secure"], $params["httponly"]
    );
}

session_destroy();
header('Location: /loc/_usuario_.php');
?>
```

6.12. Anexo 12: Código para cambiar usuario.

cambia_usuario.php

```
<?php
session_start();
$_SESSION["login"]="";
```

```

echo "Redireccionando...";
echo "<meta http-equiv='refresh' content='3;url=./_usuario.php'>";
?>

```

6.13. Anexo 13: Código página principal.

index.php

```

<?php
session_start();

//VARIABLES PARA CONDICIONAR BARRA DE NAVEGACIÓN
$barra=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Administrador") $barra = true;

$barraa=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Encargado de Registro") $barraa = true;
?>

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>LOCEM</title>
<meta charset="UTF-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<link rel="stylesheet" href="https://www.w3schools.com/w3css/4/w3.css">
<link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Raleway">
<link rel="stylesheet"
href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/font-awesome@4.7.0/css/font-awesome.min.css">

<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.2.1.js"></script>

<!-- Script que permite el funcionamiento del carrusel -->
<script>
var current = 0;
var imagenes = new Array();

$(document).ready(function() {
    var numImages = 5;
    if (numImages <= 3) {
        $('.right-arrow').css('display', 'none');
        $('.left-arrow').css('display', 'none');
    }

    $('.left-arrow').on('click',function() {
        if (current > 0) {
            current = current - 1;
        } else {
            current = numImages - 3;
        }

        $(".carrusel").animate({"left": -($('#product_'+current).position().left)}, 600);

        return false;
    });

    $('.left-arrow').on('hover', function() {
        $(this).css('opacity','0.5');
    }, function() {

```

```

        $(this).css('opacity','1');
    });

    $('.right-arrow').on('hover', function() {
        $(this).css('opacity','0.5');
    }, function() {
        $(this).css('opacity','1');
    });

    $('.right-arrow').on('click', function() {
        if (numImages > current + 3) {
            current = current+1;
        } else {
            current = 0;
        }

        $(".carrusel").animate({"left": -($('#product_'+current).position().left)}, 600);

        return false;
    });
});
</script>
</head>
<body>

<!-- Navbar (sit on top) -->

<?php
//BARRA DE NAVEGACIÓN DE TODO PÚBLICO
if(!$barra){ echo '
<div class="w3-top">
    <div class="w3-bar w3-card" id="myNavbar">
        <a href="https://sigem-uv.cl/#home" class="w3-bar-item w3-button w3-wide">SIGEM-UV</a>
        <a href="index.php" class="w3-bar-item w3-button w3-wide">LOCEM</a>
        <!-- Right-sided navbar links -->
        <div class="w3-right w3-hide-small">
            <a href="Nosotros.php" class="w3-bar-item w3-button">NOSOTROS</a>
            <a href="https://sigem-uv.cl/#contact" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-envelope"></i> CONTACTO</a>
            <a href="_usuario_.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-user-circle"></i>INGRESAR</a>
        </div>

            <a href="javascript:void(0)" class="w3-bar-item w3-button w3-right w3-hide-large
w3-hide-medium" onclick="w3_open()">
                <i class="fa fa-bars"></i>
            </a>
        </div>
    </div>

<!-- Sidebar on small screens when clicking the menu icon -->
<nav class="w3-sidebar w3-bar-block w3-white w3-card w3-animate-left w3-hide-medium
w3-hide-large" style="display:none" id="mySidebar">
    <a href="javascript:void(0)" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button w3-large
w3-padding-16">Cerrar x</a>
    <a href="Nosotros.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">NOSOTROS</a>
    <a href="https://sigem-uv.cl/#contact" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item
w3-button">CONTACTO</a>
    <a href="_usuario_.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">INGRESAR</a>

```

```

</nav>
';}

//BARRA DE NAVEGACIÓN DE ADMINISTRADOR
if($barra) { echo '
<div class="w3-top">
  <div class="w3-bar w3-card" id="myNavbar">
    <a href="https://sigem-uv.cl/#home" class="w3-bar-item w3-button w3-wide">SIGEM-UV</a>
    <a href="index.php" class="w3-bar-item w3-button w3-wide">LOCEM</a>
    <!-- Right-sided navbar links -->
    <div class="w3-right w3-hide-small">
      <a href="inventario.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-list-alt"></i> INVENTARIO</a>
      <a href="ArchivoQR.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-list-alt"></i> GENERACIÓN QR</a>
      <a href="Visualizacion.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-desktop"></i>UBICACIÓN</a>
      <a href="ActaTraspaso.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-users"></i>ACTA DE TRASPASO</a>
      <a href="https://sigem-uv.cl/#contact" class="w3-bar-item w3-button"><i
class="fa fa-envelope"></i>CONTACTO</a>
      <a href="cerrar_sesion.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-times"></i>CERRAR SESIÓN</a>

    </div>

    <a href="javascript:void(0)" class="w3-bar-item w3-button w3-right w3-hide-large
w3-hide-medium" onclick="w3_open()">
      <i class="fa fa-bars"></i>
    </a>
  </div>
</div>

<nav class="w3-sidebar w3-bar-block w3-white w3-card w3-animate-left w3-hide-medium
w3-hide-large" style="display:none" id="mySidebar">
  <a href="javascript:void(0)" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button w3-large
w3-padding-16">Cerrar x</a>
  <a href="ArchivoQR.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">GENERADOR QR</a>
  <a href="Visualizacion.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">UBICACIÓN</a>
  <a href="ActaTraspaso.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">ACTA DE
TRASPASO</a>
  <a href="inventario.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">INVENTARIO</a>
  <a href="https://sigem-uv.cl/#contact" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item
w3-button">CONTACTO</a>
  <a href="cerrar_sesion.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">CERRAR
SESIÓN</a>
</nav>
';}

//BARRA DE NAVEGACIÓN DE ENCARGADO DE REGISTRO (ESCAÑEADOR)
if($barraa) { echo '
<div class="w3-top">
  <div class="w3-bar w3-card" id="myNavbar">
    <a href="https://sigem-uv.cl/#home" class="w3-bar-item w3-button w3-wide">SIGEM-UV</a>
    <a href="index.php" class="w3-bar-item w3-button w3-wide">LOCEM</a>
    <!-- Right-sided navbar links -->
    <div class="w3-right w3-hide-small">
      <a href="Visualizacion.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-desktop"></i>UBICACIÓN</a>
      <a href="ActaTraspaso.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa

```

```

fa-users"></i>ACTA DE TRASPASO</a>
      <a href="https://sigem-uv.cl/#contact" class="w3-bar-item w3-button"><i
class="fa fa-envelope"></i>CONTACTO</a>
      <a href="cerrar_sesion.php" class="w3-bar-item w3-button"><i class="fa
fa-times"></i>CERRAR SESIÓN</a>
    </div>

      <a href="javascript:void(0)" class="w3-bar-item w3-button w3-right w3-hide-large
w3-hide-medium" onclick="w3_open()">
      <i class="fa fa-bars"></i>
    </a>
  </div>
</div>

<nav class="w3-sidebar w3-bar-block w3-white w3-card w3-animate-left w3-hide-medium
w3-hide-large" style="display:none" id="mySidebar">
  <a href="javascript:void(0)" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button w3-large
w3-padding-16">Cerrar </a>
  <a href="Visualizacion.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">UBICACIÓN</a>
  <a href="ActaTraspaso.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">ACTA DE
TRASPASO</a>
  <a href="https://sigem-uv.cl/#contact" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item
w3-button">CONTACTO</a>
  <a href="cerrar_sesion.php" onclick="w3_close()" class="w3-bar-item w3-button">CERRAR
SESIÓN</a>
</nav>
';}
?>

<!-- Header with full-height image -->
<header class="bgimg-1 w3-display-container w3-grayscale-min" id="home">
  <div class="w3-display-left w3-text-white" style="padding:48px">
    <span class="w3-xxxlarge w3-hide-small "> LOCEM: Sistema de <br> Localización de Equipos
Médicos</span><br>
    <span class="w3-xxlarge w3-hide-large w3-hide-medium">LOCEM: Sistema de Localización de
Equipos Médicos</span><br>
    <span class="w3-large">Ingeniería Civil Biomédica, Universidad de Valparaíso</span>
  </div>
</header>

<!-- INTRODUCCION Section: ANTECEDENTES DE EQUIPOS -->
<div class="w3-container" style="padding:30px" id="introduccion">
  <br><br>
  <h3 class="w3-center">¿Cuál es la importancia de localizar los equipos médicos?</h3>
  <p class="w3-center w3-large">Actualmente, las instituciones prestadoras de salud cuentan con
una gran cantidad de equipamiento médico,
el cual debe encontrarse en buen estado y disponibles para su uso con el objetivo de
garantizar una atención integral, oportuna y
segura para los pacientes. <br>LOCEM contribuye a solucionar esta problemática, impactando en
los siguientes ámbitos:</p>
</div>

<div id="carruseli">
  <a href="#" class="left-arroww"></a>
  <a href="#" class="right-arroww"></a>
  <div class="carruseli">
    <div class="product" id="product_0">
      <video src="./Carrusel/FlujoTrabajo.mp4" autoplay muted loop width="500"
height="250"></video>
    </div>
  </div>
</div>

```

```

        <h5><b>Flujo de trabajo de Enfermeras.</b></h5>
        <p>Las enfermeras invierten entre el 25-33% de su tiempo en localizar equipos
dentro de la institución. Perdiendo tiempo apreciado, el cual puede ser utilizado en la
atención del paciente [1].</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_1">
        <video src="./Carrusel/PerdidaEquipos.mp4" autoplay muted loop width="500"
height="250"></video>
        <h5><b>Pérdida de Equipos Médicos.</b></h5>
        <p>En promedio, los hospitales experimentan una pérdida del 20% del total de los
equipos [2].</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_2">
        <video src="./Carrusel/SeguridadDispositivos.mp4" autoplay muted loop width="500"
height="250"></video>
        <h5><b>Seguridad del Equipamiento Médico.</b></h5>
        <p>Cuando se desconoce la ubicación de un equipo médico, no se le puede brindar
mantenciones correctivas y preventivas, teniendo que re programarlas o incluso no realizarlas.
</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_3">
        <video src="./Carrusel/Inversion.mp4" autoplay muted loop width="500"
height="250"></video>
        <h5><b>Inversión en Arriendos y Compra de Equipos.</b></h5>
        <p>En promedio, los hospitales experimentan una pérdida anual entre 15 y 35 % de
los costos totales de activos [3], generando compras y arriendos de equipos adicionales
resultando costos mayores de mantenimiento y servicio. Por lo tanto, el control cuidadoso y
eficiente del presupuesto es fundamental para el éxito de un hospital [4].</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_4">
        <video src="./Carrusel/RetrasoAtencion.mp4" autoplay muted loop width="500"
height="250"></video>
        <h5><b>Retraso en la Atención del Paciente.</b></h5>
        <p>Debido a que el equipamiento médico no se encuentra disponible, existe un
retraso y Reprogramación de exámenes o procedimientos.</p>
    </div>
</div>
</div>
<!-- MODULOS Section -->
<div class="w3-container" style="padding:30px" id="modulos">
    <br><br>
    <h3 class="w3-center">Módulos de LOCEM</h3>
    <p class="w3-center w3-large">LOCEM es un sistema integral que permite la identificación y
localización de equipamiento médico dentro de la institución.
    <br>Para ello se dispone de los siguientes módulos:</p>
</div>

<div id="carrusel">
    <a href="#" class="left-arrow"></a>
    <a href="#" class="right-arrow"></a>
    <div class="carrusel">
        <div class="product" id="product_0">
            <br>
            <i class="fa fa-hospital-o w3-margin-bottom w3-jumbo w3-center"></i>
            <h5><b>Carga de Documentos</b></h5>
            <p>Podrá acceder a formatos para cargar inventario, servicios y esquemas de la
distribución física del establecimiento con la finalidad de proporcionar la información
necesaria sobre la base instalada.</p>
        </div>

```

```

    <div class="product" id="product_1">
      <br>
      <i class="fa fa-qrcode w3-margin-bottom w3-jumbo"></i>
      <h5><b>Generación de Códigos QR</b></h5>
      <p>Encontrará disponibles las etiquetas con códigos QR de servicios y equipamiento
de su establecimiento, las cuales deben ser impresas y adheridas a la base instalada.</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_2">
      <br>
      <i class="fa fa-map-o w3-margin-bottom w3-jumbo"></i>
      <h5><b>Visualización de Ubicación</b></h5>
      <p>Hallará un esquema de los servicios del establecimiento con la distribución
actual de los equipos médicos con el fin de localizarlos visualmente.</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_3">
      <br>
      <i class="fa fa-edit w3-margin-bottom w3-jumbo"></i>
      <h5><b>Visualización de Actas de Traspaso</b></h5>
      <p>Podrá visualizar un resumen histórico sobre las actas de traspaso de los
servicios, lo que proporciona información sobre el movimiento del equipamiento.</p>
    </div>
    <div class="product" id="product_4">
      <br>
      <i class="fa fa-file-text-o w3-margin-bottom w3-jumbo"></i>
      <h5><b>Identificación de Equipos Médicos</b></h5>
      <p>Mediante el escaneo del código QR del equipo podrá acceder a la información
asociada a este.</p>
    </div>
  </div>
</div>

<!-- FUNCIONAMIENTO Section -->
<div class="w3-container" id="FUNCIONAMIENTO">
  <br><br>
  <h3 class="w3-center">Funcionamiento de LOCEM</h3>
  <p class="w3-center w3-large">A continuación encontrará imágenes que explican el
procedimiento de cada uno de los módulos</p>
  <br>
</div>
<button class="collapsible"><center><strong>FUNCIONAMIENTO GENERAL</strong></center></button>
<div class="content">
  <br>
  <center></img></center>
  <br>
</div>
<button class="collapsible"><center><strong>FUNCIONAMIENTO GENERACIÓN DE
ETIQUETAS</strong></center></button>
<div class="content">
  <br>
  <center></img></center>
  <br>
</div>
<button class="collapsible"><center><strong>FUNCIONAMIENTO ESCANEO DE CÓDIGOS
QR</strong></center></button>
<div class="content">
  <br>
  <center></img></center>
  <br>

```

```

</div>
<button class="collapsible"><center><strong>FUNCIONAMIENTO
VISUALIZACIÓN</strong></center></button>
<div class="content">
  <br>
    <center></img></center>
    <br>
</div>

<!-- Script que permite el funcionamiento del acordeón -->
<script>
var coll = document.getElementsByClassName("collapsible");
var i;

for (i = 0; i < coll.length; i++) {
  coll[i].addEventListener("click", function() {
    this.classList.toggle("active");
    var content = this.nextElementSibling;
    if (content.style.maxHeight){
      content.style.maxHeight = null;
    } else {
      content.style.maxHeight = content.scrollHeight + "px";
    }
  });
}
</script>

<!-- REFERENCIAS Section -->
<div class="w3-container" style="padding:128px 16px" id="FUNCIONAMIENTO">
  <h5>REFERENCIAS</h5>
  <p>[1] Glabman, M. 2004. Espacio para el seguimiento: tecnología RFID encuentra el camino.
Gestión de materiales en el cuidado de la salud, mayo, 26-38.<br>
  [2] Sahagun, S. (2022, 27 septiembre). LOCALIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS. Blog Logicbus.
https://www.logicbus.com.mx/blog/localizacion-de-equipos-medicos/<br>
  [3] Locate, identify and monitor critical mobile hospital equipment - IIoT and RFID - Improve
Tracking, Workflows, and Safety by SmartX HUB. (s. f.).
https://smartxhub.com/healthcare-asset-tracking-using-rfid/<br>
  [4] Coustasse, A., Tomblin, S. y Slack, C. (2013). Impacto de las tecnologías de
identificación por radiofrecuencia (RFID) en la cadena de suministro del hospital: una revisión
de la literatura.Perspectivas en la gestión de la información de salud, 10(Otoño), 1d.<br>
</p>
</div>

<!-- Footer -->
<footer class="w3-center w3-black w3-padding-64">
  <a href="#home" class="w3-button w3-light-grey"><i class="fa fa-arrow-up
w3-margin-right"></i>Volver al inicio</a>

  <p>Desarrollado por: Francisca Gazmuri y Stephanie Navarro</p>
</footer>

<script>
// Toggle between showing and hiding the sidebar when clicking the menu icon
var mySidebar = document.getElementById("mySidebar");

function w3_open() {
  if (mySidebar.style.display === 'block') {
    mySidebar.style.display = 'none';
  } else {

```

```

    mySidebar.style.display = 'block';
  }
}

// Close the sidebar with the close button
function w3_close() {
    mySidebar.style.display = "none";
}
</script>

</body>
</html>

```

6.14. Anexo 14: Código de Archivo Nosotros.

Nosotros.php

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<!-- Visualizacion Section -->

<div class="w3-container" style="padding:128px 16px" id="Visualizacion">
  <h3 class="w3-center">QUIÉNES SOMOS</h3>
  <p class="w3-center w3-large">LOCEM es parte del Macro proyecto SIGEM-UV, que nace en la
  Escuela de Ingeniería Civil Biomédica de la Universidad de Valparaíso, en la asignatura de
  proyecto de título, en colaboración con académicos.</p>
  <br>
  <b><p class="w3-center w3-large">Área de Ingeniería Clínica ::: Escuela de Ingeniería Civil
  Biomédica ::: Universidad de Valparaíso</p></b>
  <div class="w3-row-padding" style="margin-top:64px">
    <center>
      <div class="w3-col l6 m10 w3-margin-bottom">
        <div class="w3-center">
          
          <div class="w3-container">
            <h3>Stephanie Navarro O.</h3>
            <p class="w3-opacity">Colaboradora de Proyecto - Área Ingeniería Clínica <br>
2022</p>
            <p>Estudiante de Ingeniería Biomédica</p>
          </div>
        </div>
      </div>
    </center>

    <center>
      <div class="w3-col l6 m10 w3-margin-bottom">
        <div class="w3-center">
          
          <div class="w3-container">
            <h3>Francisca Gazmuri S.</h3>
            <p class="w3-opacity">Colaboradora de Proyecto - Área Ingeniería Clínica <br>
2022</p>
            <p>Estudiante de Ingeniería Biomédica</p>
          </div>
        </div>
      </div>
    </center>

```

```

    </div>
</center>
</div>
</div>

<!-- Footer -->
<footer class="w3-center w3-padding-64">
  <a href="Nosotros.php" class="w3-button" id="boton"><i class="fa fa-arrow-up
w3-margin-right"></i>Volver al inicio</a>
  <p>Desarrollado por: Francisca Gazmuri y Stephanie Navarro</p>
</footer>

</body>
</html>

```

6.15. Anexo 15: Código de usuario para Página Principal.

usuario_.php

```

<?php
  session_start();
?>

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<!-- LOGIN -->
<div class="wrapper fadeInDown">
  <div id="formContent">

<!-- Tabs Titles -->
  <h2 class="active"> Iniciar Sesión </h2><span>

<!-- Icon -->
  <div class="fadeIn first">
    <p>Ingresa sus datos</p>
  </div>

<!-- Login Form -->
  <form action='./_set_session_.php'>
  <form>
    <input type="text" id="login" class="login" name="user" placeholder="Correo">
    <!--<input class="form-control" type="password" name="contrasena" placeholder="Ingresa tu contraseña" Required>-->
    <div class="control-group">
      <select type='text' id='rol' name='rol' value=''><br><br>
        <option value="0">Seleccione tipo de usuario</option>
        <option value="Administrador">Administrador</option>
        <option value="Encargado de Registro">Encargado de
Registro</option></select>
      </div>
      <input type="password" id="password" class="fadeIn second" name="pass"
placeholder="Contraseña">
      <label class="login-field-icon fui-lock" for="login-pass"></label><br>
      <!--<input type="password" id="password" class="fadeIn third" name="contrasena"
placeholder="Contraseña">-->
      <input type='submit' class="btn btn-primary btn-large btn-block" value='Ingresar'>
    </form>

```

```

</div>
</div>

</body>
</html>

```

6.16. Anexo 16: Código de archivo que verifica la existencia de usuario.

set_session_.php

```

<?php
session_start();
$LOC=$_SESSION["LOC"];
$ID=$_SESSION["ID"];
$user=$_GET["user"];
$pass=$_GET["pass"];
$rol=$_GET["rol"];
?>

<!DOCTYPE html>
<?php

//IMPORTA EL DOCUMENTO EN EL QUE SE ESTABLECE LA CONEXIÓN CON LA BASE DE DATOS
require_once("Conexion.php");

//REALIZA LA CONSULTA A LA BASE DE DATOS PARA TRAER LOS DATOS DEL USUARIO
$sql = "SELECT Usuario, Clave, ID_Usuario, Nivel FROM LOC_Usuarios";
$result = mysqli_query($conn, $sql);

//CREACIÓN DE VARIABLES
$_SESSION["login"]="";
$detector = 0;

if ($result) {
    while ($row=$result -> fetch_row()){ //RECORRE LOS DATOS OBTENIDOS DE LA BASE DE
DATOS
        if ($row[0] == $user && $row[1]== $pass && $row[3]== $rol){ //VERIFICA QUE LOS
DATOS INGRESADOS EN EL LOGIN COINCIDAN CON LOS DE LA BASE DE DATOS
            $detector = 1;
            //CREACIÓN DE VARIABLES
            $_SESSION["login"]=$user;
            $_SESSION["ID_Usuario"]=$row[2];
            $_SESSION["rol"]=$rol;
            break;
        }
    }
}
?>

<html>
<div id="explicacion">
    <?php
    if ($detector == 1){
        echo "<br><br>";
        echo "<center><h5><b>Su código se ha validado con éxito.</b></h5></center>";
        echo "<meta http-equiv='refresh' content='2;url=./index.php'>";
    }
    if ($detector == 0){

```

```

        echo "<br><br>";
        echo "<center><h5><b>Usuario No Registrado</b></h5></center>";
        echo "<center><h6>El código ingresado no se encuentra en la base de
datos.</h6></center>";
        echo "<br><center><form method='POST' action='./_usuario_.php>";
        echo "<input value='Inténtelo Nuevamente' type='submit'/></form></center>";
    }
    ?>
<div>
</html>

```

6.17. Anexo 17: Código Inventario.

inventario.php

```

<?php
    session_start();
?>

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

    <!-- TEXTO INTRODUCCION -->
<div id= "explicacion">
    <center><h1><b> Carga de Documentos </b></h1></center>
    <p class="texto-justificado"> En esta sección encontrará planillas con los formatos
necesarios para cargar el inventario y las salas de su institución.
    De igual manera, al final de esta página encontrará un apartado para cargar los esquemas
correspondientes a la distribución física del estaclecimiento.
    <br><br></p>
    <p class="texto-justificado"><b> IMPORTANTE: Para cargar su archivo es necesario que este se
encuentre en formato '.csv (delimitado por comas)'</b></p><br>
</div>

<!-- FORMULARIO DE EQUIPOS -->
<div id="containerr">
    <h2 class="w3-center">Carga de Inventario</h2>
    <h3 class="w3-center w3-large"> Para obtener un inventario con la finalidad de localizar
los dispositivos médicos </h3>
    <br/>
    <h5> <strong> Paso 1: </strong></h5>
    <p> <strong> Descargar el excel que se encuentra a continuación. </strong></p>
    <center><div class="myDiv">
        <div id= 'containeryy'>
            <div class = "Exportar Inventario">
                <h3 class="w3-center">Formato de Inventario</h3>
                <br>
                <a href= './FormatoInventario.csv'
                download = "formato_inventario"><img src = './img/descarga.png'; width='50' height=
'50'><br><input type="submit" value= "Descargar" class= "form-control" name= "enviary"> </a>
                <br><br>
            </div>
        </div>
    </div>
    <h5><strong> Paso 2: </strong></h5>
    <p> <strong> Rellenar su inventario con los datos solicitados en dicho excel.
</strong></p>
    <br>

```

```

    <h5><strong> Paso 3: </strong></h5>
    <p> <strong> Guardar el archivo una vez estén completas todas las columnas solicitadas
</strong> </p>
    </br>

    <h5><strong> Paso 4: </strong></h5>
    <p> <strong> Subir el excel al sistema. </strong></p>
    </br>
    <div id= 'containeryy'>
        <h3 >Inserte su Inventario</h3>
    <br/>
    <center><img src = './img/carga.png'; width='85' height= '60'><br><center/>
    <br/>

    <center><form action = "inventario.php" class="formulariocompleto" method="post"
enctype="multipart/form-data">
        <input type="file" name="archivo" class= "form-control"/>
        <input type="submit" value= "Enviar archivo" class= "form-control" name= "enviary">
    </form>

        <center/>
        <br>
    </div>
    <br>
</div>
<br><br>

<!-- FORMULARIO DE SALAS -->
<div id="container">
    <h2 class="w3-center">Carga de Inventario de Salas</h2>
    <h3 class="w3-center w3-large"> Para poder vincular el dispositivo médico con la Sala
</h3>
    <br/>
    <h5> <strong> Paso 1: <strong></h5>
    <p> <strong> Descargar el excel que se encuentra a continuación. </strong></p>
    <center><div class="myDiv">
    <div class = "Exportar Inventario">
        <div id= 'containeryy'>
    <h3 class="w3-center">Formato de Inventario Salas</h3>
    <br>
    <br>
    <a href= './FormatoSalas.csv'
        download = "formato_salas"><img src = './img/descarga.png'; width='50' height=
'50'><br><input type="submit" value= "Descargar" class= "form-control" name= "enviary"> </a>
    <br><br>
    </div>
    </div>
    </div>
    </div>
<br>
    <h5><strong> Paso 2: </strong></h5>
    <p> <strong> Rellenar su inventario con los datos solicitados en dicho excel.
</strong></p>
    </br>

    <h5><strong> Paso 3: </strong></h5>
    <p> <strong> Guardar el archivo una vez estén completas todas las columnas solicitadas
</strong> </p>
    </br>

    <h5><strong> Paso 4: </strong></h5>

```

```

<p> <strong> Subir el excel al sistema. </strong></p>
</br>
  <div id= 'containeryy'>
    <h3 >Inserte su Inventario de Salas </h3>
  <br/>
    <center><img src = './img/carga.png'; width='85' height= '60'><br><center/>
    <br/>
    <center><form action = "inventario.php" class="formulariocompleto" method="post"
enctype="multipart/form-data">
      <input type="file" name="archivo02" class= "form-control"/>
      <input type="submit" value= "Enviar archivo" class= "form-control" name=
"enviary2">
    </form>
      <center/>
      <br>
    </div>
<br>
</div>
</br></br>

<!-- FORMULARIO DE ESQUEMAS -->
<div id="container">
  <h2 class="w3-center">Carga de Esquemas del Establecimiento</h2>
  <br/>
  <h5> <strong> Paso 1: <strong></h5>
  <p> <strong> Cargue un esquema por cada piso o servicio del Establecimiento </strong></p>
  <center><div class="myDiv">
    <div id= 'containeryy'>
      <center><img src = './img/carga.png'; width='85' height= '60'><br><center/>
      <br/>
      <form action="inventario.php" method="POST" enctype="multipart/form-data"/>
        <input name="archivo" id="archivo" type="file"/>
        <input type="submit" name="subir" value="Subir imagen"/>
      </form>
      <center/>
      <br>
    </div>
  </div>
</div>
<br>
</div>
<br><br>

<?php
//Si se quiere subir una imagen
if (isset($_POST['subir'])) {
  //Recogemos el archivo enviado por el formulario
  $archivo = $_FILES['archivo']['name'];
  //Si el archivo contiene algo y es diferente de vacío
  if (isset($archivo) && $archivo != "") {
    //Obtenemos algunos datos necesarios sobre el archivo
    $tipo = $_FILES['archivo']['type'];
    $tamano = $_FILES['archivo']['size'];
    $temp = $_FILES['archivo']['tmp_name'];
    //Se comprueba si el archivo a cargar es correcto observando su extensión y tamaño
    if (!(strpos($tipo, "gif") || strpos($tipo, "jpeg") || strpos($tipo, "jpg") ||
strpos($tipo, "png"))) && ($tamano < 2000000)) {
      echo '<div><b>Error. La extensión o el tamaño de los archivos no es correcta.<br/>
- Se permiten archivos .gif, .jpg, .png. y de 200 kb como máximo.</b></div>';
    }
  }
  else {

```

```

//Si la imagen es correcta en tamaño y tipo
//Se intenta subir al servidor
if (move_uploaded_file($temp, './Esquemas/'.$archivo)) {
    //Cambiamos los permisos del archivo a 777 para poder modificarlo posteriormente
    chmod('./Esquemas/'.$archivo, 0777);
    //Mostramos el mensaje de que se ha subido con éxito
    echo '<script language="javascript">alert("La imagen se ha subido
correctamente");window.location.href="inventario.php"</script>';
}
else {
    //Si no se ha podido subir la imagen, mostramos un mensaje de error
    echo '<script language="javascript">alert("Hubo un error al subir la imagen.
Inténtelo nuevamente");window.location.href="inventario.php"</script>';
}
}
}
}
?>

```

6.18. Anexo 18: Registro de datos en archivo .txt.

```

registro.txt_20221230111400.txt: Bloc de n...
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
Fecha y Hora; Tipo; ID; Ubicación
2022-10-11 15:55:40; ID; V-8262; Laboratorio
2022-10-11 15:56:43; ID; V-8262; Laboratorio
2022-10-11 15:56:58; ID; V-8262; Laboratorio
2022-10-11 15:56:59; ID; V-8262; Laboratorio
2022-10-11 15:57:26; ID; 223445; Laboratorio
2022-10-11 15:58:23; ID; V-8262; Maxilofacial
2022-10-11 16:08:31; ID; V-8262; Maxilofacial
2022-10-11 16:08:57; ID; V-8262; Maxilofacial
2022-10-11 16:08:58; ID; V-8262; Maxilofacial
2022-10-11 16:14:32; ID; V-8262; Maxilofacial
2022-10-11 16:19:36; ID; V-8262; Maxilofacial
2022-10-11 16:19:37; ID; V-8262; Maxilofacial
Línea 1, columna 1 100% Windows (CRLF) UTF-8

```

6.19. Anexo 19: Código ArchivoQR

ArchivoQR.php

```

<!-- Da la opción de apretar el botón para generar QR equipos o QR salas -->
<?php
session_start();
$barra=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Administrador") $barra = true;
$barraa=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Encargado de Registro") $barraa = true;
?>

<center><div id= "explicacion"></center>
</div>

<center><div id= "explicacion2"></center>
</div>

```

```

<div id= "separadorr">
</div>

<center><div id= "equipos">
<a href="QREquipos.php"><img src= "./img/Equipos.png" width= "200" height="200"></a>
<h3> Generación códigos QR equipos <h3/>
</div>

<div id= "separador">
</div>

<div id= "eventos">
<a href="QRSalas.php"><img src= "./img/Servicios.png" width= "300" height="200"></a>
<center><h3> Generación códigos QR Salas <h3/></center>
</div>

<div id= "separadorr">
</div>

</center>
</body>
</html>

```

6.20. Anexo 20: Código QREquipos

QREquipos.php

```

<?php
session_start();
$barra=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Administrador") $barra = true;
$barraa=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Encargado de Registro") $barraa = true;
?>
<!-- Genera dos botones, Carga masiva y Carga individual -->
<center><div id= "explicacion"></center>
</div>
<center><div id= "explicacion2"></center>
</div>
<div id= "separadorr">
</div>
<center><div id= "equipos">
<a href="GeneradorQREquipos.php"><img src= "./img/QR_mas.png" width= "200" height="200"></a>
<h3> Generación masiva de códigos QR <h3/>
</div>
<div id= "separador">
</div>

<div id= "eventos">
<a href="QREquipo_Indiv.php"><img src= "./img/QR_ind.png" width= "200" height="200"></a>
<center><h3> Generación de códigos QR individuales <h3/></center>
</div>
<div id= "separadorr">
</div>
</center>
</body>
</html>

```

6.21. Anexo 21: Código de GeneradorQREquipos

GeneradorQREquipos.php

```

<?php
echo "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv='Content-Type' content='text/html;
charset=UTF-8' /><title>Codigos QR</title></head><body>";

//Incluimos documento en el que se establece la conexion con MySQL
require_once("Conexion.php");

// Incluimos la libreria PhpQRcode que hemos subido al servidor
include('./phpqrcode-2010100721_1.1.4/phpqrcode/qrlib.php');

// Consulta los datos de la sala a la Base de datos
$sql = "SELECT SIGEM_InventarioEquipos.ID_Equipo, SIGEM_InventarioEquipos.NombreEquipo,
SIGEM_InventarioEquipos.Marca, SIGEM_InventarioEquipos.Modelo, SIGEM_InventarioEquipos.N_Serie,
SIGEM_InventarioEquipos.N_Inventario
FROM SIGEM_InventarioEquipos ";
$result = mysqli_query($conn, $sql);

// Carpeta en la que se guardan las imagenes de codigos QR
$dir2 = './QR_Equipos/';

//Crea y define el estilo de la tabla que da forma a la etiqueta
echo "<table border=1 style='border-color: #1670CF' >";
$i=0;
// Genera e imprime códigos QR
if ($result) {
    while ($row=$result -> fetch_row()){ //recorre cada fila
        $i++;
        $ID = $row[0];
        $Nombre = $row[1];
        $Marca = $row[2];
        $Modelo = $row[3];
        $Serie = $row[4];
        $Inventario = $row[5];
        $filename = $dir2.$ID.'.png'; //nombre con el que se guarda la imagen
        $tamano = 4.0; //tamaño del código QR
        $level = 'M'; //nivel de precisión
        $frameSize = 1; //tamaño de margen
        $contenido = 'https://www.sigem-uv.cl/loc/qr.php?ID='.$ID; //contenido del
código QR
        Qrcode::png($contenido,$filename,$level,$tamano,$frameSize); //creación del
código QR
        if($i%2!=0) echo "<tr>";
        echo "<td>";
        //inserta la imagen
        echo '<img src= "'.$filename.'" />'.<br>';
        echo "<td bgcolor=#F5FAFF>";
        //imprime los datos del equipo
        echo "<font face = 'Courier' size='4'><b>Equipo:"
</b>".utf8_encode($Nombre)."</font><br><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='3'><b>Marca:"
</b>".utf8_encode($Marca)."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='3'><b>Serie:"
</b>".utf8_encode($Serie)."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='3'><b>Numero Inventario:"
</b>".utf8_encode($Inventario)."</font>";
    }
}

```

```

        echo "<center><font face = 'Courier' size='1'>SIGEM-UV<br></font></center>" ;
        if($i%2==0) echo "</tr>";
    }
}
echo "</table>";
echo "</font>";

?>

```

6.22. Anexo 22: Código de QREquipo_Indiv

QREquipo_Indiv.php

```

<?php
session_start();
$barra=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Administrador") $barra = true;
$barraa=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Encargado de Registro") $barraa = true;
?>

<div id= "explicacion">
</div>
<!-- FORMULARIO-->
<div id="containerr">
    <h2 class="w3-center"> Generador de Código QR para Equipos Médicos</h2>
    <h3 class="w3-center w3-large"> Ingrese el establecimiento al que pertenece</h3>
    <br/>
    <center>
        <div id="containerx">
            <br><form action = "SeleccionEquipo.php" class="formulario">
                <label> Establecimiento </label>
                <select name=establecimiento id=establecimiento class =
"form-control">
                    <option value="0">Selecione</option>
                    <?php
                    require_once("Conexion.php");
                    //CONSULTA A LA BASE DE DATOS: VALORES ÚNICOS DE
ESTABLECIMIENTOS
                    $sql = "SELECT DISTINCT Establecimiento FROM
SIGEM_InventarioEquipos";
                    $result = mysqli_query($conn, $sql);
                    if ($result) {
                        while ($row=$result -> fetch_row()){ //recorre cada
fila
                            $Est = $row[0];
                            if ($Est != ""){
                                echo
                                ' <option
value="'.utf8_encode($Est).'">'.utf8_encode($Est).'</option>';
                            }
                        }
                    }
                </select>
                <br><br>
                <input type="submit" name="enviar" id="enviar"/>

```

```

        </form>
        <br>
    </div>
</center>
<br><br>
</div>

```

6.23. Anexo 23: Código de SeleccionEquipo

SeleccionEquipo.php

```

<?php
session_start();
$barra=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Administrador") $barra = true;
$barraa=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Encargado de Registro") $barraa = true;
?>

<div id= "explicacion">
</div>
<!-- FORMULARIO DE EVENTOS-->
<div id="containerr">
    <h2 class="w3-center"> Generador de Código QR para Equipos Médicos</h2>
    <h3 class="w3-center w3-large"> Ingrese el número de inventario del equipo al que desea
generar la etiqueta</h3>
    <br/>
    <center>
        <div id="containerx">
            <?php
                $estab = $_GET['establecimiento'];
                $_SESSION['establecimiento'] = $estab;
                // $sql2 = "SELECT N_Inventario FROM SIGEM_InventarioEquipos WHERE
Establecimiento=".". $estab.".";
                // echo "<label>".$sql2."</label>";
                // exit();

            ?>
            <br>
            <form action = "Generador_Indiv_Equipo.php" class="formulario">
                <label> Número de Inventario </label>
                <select name=em id=em>
                    <option value="0">Selecione</option>
                    <?php
                        require_once("Conexion.php");
                        $sql2 = "SELECT N_Inventario FROM SIGEM_InventarioEquipos WHERE
Establecimiento=".".utf8_decode($estab)."";
                        $result2 = mysqli_query($conn, $sql2);
                        if ($result2) {
                            while ($row=$result2 -> fetch_row()){ //recorre cada fila
                                $EM = $row[0];
                                if ($EM != ""){
                                    echo 'option
value="' .utf8_encode($EM).' ">' .utf8_encode($EM).' </option>';
                                }
                            }
                        }
                    ?>
                </select>
            </form>
        </div>
    </center>
</div>

```

```

        <br><br>
        <input type="submit" name="enviar" id="enviar"/>
    </form>
    <br>
</div>
</center>
<br><br>
</div>
</body>
</html>

```

6.24. Anexo 24: Generador_Indiv_Equipo

Generador_Indiv_Equipo.php

```

<?php
session_start();
?>
<?php
echo "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv='Content-Type' content='text/html;
charset=UTF-8' /><title>Codigos QR</title></head><body>";

// Incluimos documento en el que se establece la conexión con MySQL
require_once("Conexion.php");

// Incluimos la libreria PhpQRCode que hemos subido al servidor
include('./phpqrcode-2010100721_1.1.4/phpqrcode/qrlib.php');

//Traemos el dato del equipo
$serie = $_GET["em"];

// Extrae los datos de la sala desde la Base de datos
$sql = "SELECT * FROM SIGEM_InventarioEquipos WHERE N_Inventario='".$serie."' AND
Establecimiento='".$utf8_decode($_SESSION['establecimiento']).'";
$result = mysqli_query($conn, $sql);

// Carpeta en la que se guardan las imagenes de codigos QR
$dir2 = './QR_Equipos/';

echo "<table border=1 style='border-color: #1670CF'>";

// Genera e imprime códigos QR

$detector = 0;
if ($result) {
    while ($row=$result -> fetch_row()){ //recorre cada fila
        $id = $row[0];
        $Nombre = $row[1];
        $Marca = $row[2];
        $Marca_N = $row[3];
        $Modelo = $row[4];
        $Serie = $row[5];
        $Inventario = $row[6];
        $Servicio = $row[7];
        $id_Ubicacion = $row[8];
        $Establecimiento = $row[9];
        $filename = $dir2.$id.'.png';
        $tamano = 4.0;
    }
}

```

```

        $level = 'M';
        $frameSize = 1;
        $contenido = 'https://www.sigem-uv.cl/loc/qr.php?ID='.$id;
        QRcode::png($contenido,$filename,$level,$tamano,$frameSize);
        echo "<td bgcolor=#F5FAFF>";
        echo '<img src= "'.$filename.'" />'. '<br>';
        echo "<td>";
        echo      "<font      face      =      'Courier'      size='4'><b>Equipo:"
</b>".utf8_encode($Nombre)."</font><br><br>";
        echo      "<font      face      =      'Courier'      size='4'><b>Marca:"
</b>".utf8_encode($Marca)."</font><br>";
        echo      "<font      face      =      'Courier'      size='4'><b>Serie:"
</b>".utf8_encode($serie)."</font><br>";
        echo      "<font      face      =      'Courier'      size='4'><b>Numero      Inventario:"
</b>".utf8_encode($Inventario)."</font>";
        echo "<center><font face = 'Courier' size='1'>SIGEM-UV<br></font></center>" ;
    }
}

echo "</table>";
?>

```

6.25. Anexo 25: Código de QRSalas

QRSalas.php

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<center><div id= "explicacion"></center>
</div>
<center><div id= "explicacion2"></center>
</div>
<div id= "separadorr">
</div>

<center><div id= "equipos">
<a href="GeneradorQR.php"><img src= "./img/QRmas.png" width= "200" height="200"></a>
<h3> Generación masiva de códigos QR Salas</h3>
</div>

<div id= "separador">
</div>

<div id= "eventos">
<a href="QRSala_Indiv.php"><img src= "./img/QRind.png" width= "200" height="200"></a>
<center><h3> Generación de códigos QR Salas individuales </h3></center>
</div>

<div id= "separadorr">
</div>
</center>
</body>
</html>

```

6.26. Anexo 26: Código GeneradorQR

GeneradorQR.php

```

<?php

echo "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv='Content-Type' content='text/html;
charset=UTF-8' /><title>Codigos QR</title></head><body>";

// Incluimos documento en el que se establece la conexión con MySQL
require_once("Conexion.php");

// Incluimos la libreria PhpQRcode que hemos subido al servidor
include('./phpqrcode-2010100721_1.1.4/phpqrcode/qrlib.php');

// Consulta los datos de la sala a la Base de datos
$sql = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones";
$result = mysqli_query($conn, $sql);

// Carpeta en la que se guardan las imagenes de códigos QR
$dir = './QR_Salas/';

echo "<table border=1 style='border-color: #1670CF'>";
$i=0;

// Genera e imprime códigos QR
if ($result) {
    while ($row=$result -> fetch_row()){ //recorre cada fila
        $i++;
        $id = $row[0];
        $Establecimiento = $row[1];
        $Edificio = $row[2];
        $Area = $row[3];
        $Sala = $row[4];

        $filename = $dir.$id.'.png';           //nombre con el que se guarda la imagen
        $tamano = 9.1;                        //tamaño del código QR
        $level = 'M';                         //nivel de precisión
        $frameSize = 1;                      //tamaño de margen
        $contenido = 'https://www.sigem-uv.cl/loc/qrcode.php?LOC='.$id;
//contenido del código QR
        QrCode::png($contenido,$filename,$level,$tamano,$frameSize);           //creación del
código QR

        echo "<tr>";
        echo "<th>";
        //inserta la imagen
        echo '<img src= "'.$filename.'" />'.<br>';
        echo "<td>";
        //imprime los datos del equipo
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Establecimiento:
</b>".$Establecimiento."</font><br><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Edificio:
</b>".$Edificio."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Area: </b>".$Area."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Sala: </b>".$Sala."</font><br>";
    }
}
echo "</table>";
?>

```

6.27. Anexo 27: Código de QRSala_Indiv

QRSala_Indiv.php

```

<?php
session_start();
?>

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<div id= "explicacion">
</div>

<!-- FORMULARIO DE EVENTOS-->
<div id="containerr">
  <h2 class="w3-center"> Generador de Código QR para Salas</h2>
  <h3 class="w3-center w3-large"> Ingrese el establecimiento al que pertenece</h3>
  <br/>
  <center>
    <div id="containerx">
      <br>
      <form action = "SeleccionSala.php" class="formulario">
        <label> Establecimiento </label>
        <select name=establecimiento id=establecimiento class = "form-control">
          <option value="0">Selecione</option>
          <?php
            require_once("Conexion.php");
            //CONSULTA A LA BASE DE DATOS: VALORES ÚNICOS DE ESTABLECIMIENTOS
            $sql = "SELECT DISTINCT Establecimiento FROM LOC_Ubicaciones";
            $result = mysqli_query($conn, $sql);
            if ($result) {
              while ($row=$result -> fetch_row()){ //recorre cada fila
                $Est = $row[0];
                if ($Est != ""){
                  echo '<option
value="' . utf8_encode($Est) . '">' . utf8_encode($Est) . '</option>';
                }
              }
            }
          ?>
        </select>
        <br><br>
        <input type="submit" name="enviar" id="enviar"/>
      </form>
    <br>
  </div>
</center>
<br><br>
</div>
</body>
</html>

```

6.28. Anexo 28: Código de SeleccionSala

SeleccionSala.php

```

<?php
session_start();
?>

<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<center><div id= "explicacion"></center>
</div>
<div id= "explicacion">
</div>

<!-- FORMULARIO DE EVENTOS-->
<div id="containerr">
  <h2 class="w3-center"> Generador de Código QR para Salas</h2>
  <h3 class="w3-center w3-large"> Ingrese la sala a la que desea generar la etiqueta</h3>
  <br/>
  <center>
  <div id="containerx">
    <?php
    $estab = $_GET['establecimiento'];
    $_SESSION['establecimiento'] = $estab;
    ?>
    <br>
    <form action = "Generador_Indiv_Salas.php" class="formulario">
      <label> Sala </label>
      <select name=sala id=sala>
        <option value="0">Seleccione</option>
        <?php
        require_once("Conexion.php");
        $sql2 = "SELECT Sala FROM LOC_Ubicaciones WHERE
Establecimiento=".'"'.utf8_decode($estab).'"';
        $result2 = mysqli_query($conn, $sql2);
        if ($result2) {
          while ($row=$result2 -> fetch_row()){ //recorre cada fila
            $Salas = $row[0];
            if ($Salas != ""){
              echo '<option
value="' .utf8_encode($Salas).'">' .utf8_encode($Salas). '</option>';
            }
          }
        }
        ?>
      </select>
      <br><br>
      <input type="submit" name="enviar" id="enviar"/>
    </form>
    <br>
  </div>
  </center>
<br><br>
</div>
</body>
</html>

```

6.29. Anexo 29: Código Generador_Indiv_Salas

Generador_Indiv_Salas.php

```

<?php
session_start();
?>

<?php
echo "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv='Content-Type' content='text/html;
charset=UTF-8' /><title>Codigos QR</title></head><body>";

// Incluimos documento en el que se establece la conexion con MySQL
require_once("Conexion.php");

// Incluimos la libreria PhpQRcode que hemos subido al servidor
include('./phpqrcode-2010100721_1.1.4/phpqrcode/qrlib.php');

//Traemos el dato del equipo
$sala = $_GET['sala'];

// Extrae los datos de la sala desde la Base de datos
$sql = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones WHERE Sala='".utf8_decode($sala)."' AND
Establecimiento='".utf8_decode($_SESSION['establecimiento']).'";
$result = mysqli_query($conn, $sql);

// Carpeta en la que se guardan las imagenes de codigos QR
$dir2 = './QR_Salas/';

echo "<table border=1 style='border-color: #1670CF'>";

// Genera e imprime códigos QR
if ($result) {
    while ($row=$result -> fetch_row()){ //recorre cada fila
        $id = $row[0];
        $Establecimiento = $row[1];
        $Edificio = $row[2];
        $Area = $row[3];
        $Sala = $row[4];

        $filename = $dir2.$id.'.png';
        $tamano = 9.1;
        $level = 'M';
        $frameSize = 1;
        $contenido = 'https://www.sigem-uv.cl/loc/qr.php?LOC='.$id;
        QRcode::png($contenido,$filename,$level,$tamano,$frameSize);
        echo "<td>";
        echo '<img src= "'.$filename.'" />'.<br>';
        echo "<td>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Establecimiento:
</b>".$Establecimiento."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Edificio:
</b>".$Edificio."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Area: </b>".$Area."</font><br>";
        echo "<font face = 'Courier' size='5'><b>Sala: </b>".$Sala."</font><br>";
    }
}
echo "</table>";

```

?>

6.30. Anexo 30: Código para Módulo Ubicación

Visualizacion.php

```
<?php
session_start();
?>

<!DOCTYPE html>

<!-- VISUALIZACIÓN Section -->
<div class="w3-container" style="padding:128px 16px" id="VISUALIZACIÓN">
  <h3 class="w3-center">Visualización de Equipos Médicos</h3>

  <html>
    <body style="background-color:Azure;">
      <center><iframe width="70%" height="700"
src="https://datastudio.google.com/embed/reporting/a8d75436-9605-4aea-8906-1ef152ecc13c/page/6Q
v4C" frameborder="0" style="border:0" allowfullscreen></iframe></center>
    </body>
  </html>
</div>
```

6.31. Anexo 31: Esquema para localización.

L O C E M Escuela de Ingeniería Civil Biomédica

Número de Equipos
18

Busca tu Equipo

NombreEquipo N_Serie N_Inventario

Introduzca un valor

Introduzca un valor


The floor plan diagram shows the following equipment counts in each room:

Room	Count
Ronca	3
Secretaría	6
Arriola	2
Danyau Anggie	0
Hall	0
Sotelo	0
Scarlett	0
Débora	0
Steren	0
Wael	0
Salas	0
B	0
Título	0
Reuniones	0
Bodega	0
Togo	1
Veloz	0
Blanchard	0
Rienzo	0
Galindo	1
Reyes	0
Saavedra	0
Weinstein	0

6.32. Anexo 32: Resumen de Indicadores.



6.33. Anexo 33: Tabla de Equipos según distribución actual.

 Resumen de base instalada de Ingeniería Civil Biomédica		
Cantidad de Equipos	Servicio_Asociado	
18		
Equipos según distribución actual:		
Servicio_Asociado	Area	ID_Equipo
Escuela Ingeniería Civil Biomédica	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	11
	Unidad de Equipos Médicos	2
Escuela Ingeniería Civil Construcción	Escuela Ingeniería Civil Biomédica	3
	Escuela Ingeniería Civil Construcción	1
	Unidad de Equipos Médicos	1
Total		18

6.34. Anexo 34: Resumen Historial de Escaneo.



6.35. Anexo 35: Código ActaTraspaso

ActaTraspaso.php

```

<?php
session_start();
?>

<!DOCTYPE html>
<html>
<body style="background-color:Azure;">

<!-- Acta de Traspaso Section-->
<div class="w3-container" style="padding:128px 16px" id="ActaTraspaso">
  <h3 class="w3-center">Actas de Traspaso</h3>

<!-- Generación de tabla-->
  <table id= tabla>
    <thead>
      <tr>

```

```

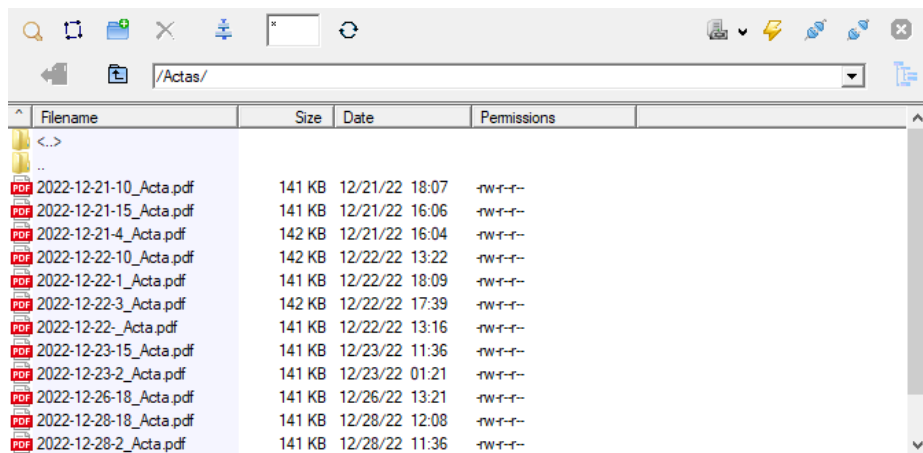
        <td><center><b> Acta</b></center></td>
        <td><center><b>Id Acta</b></center></td>
        <td><center><b>Fecha</b></center></td>
        <td><center><b>Servicio Origen</b></center></td>
        <td><center><b>Servicio Destino</b></center></td>
        <td><center><b>IDEquipo</b></center></td>
        <td><center><b>Nombre Equipo</b></center></td>
        <td><center><b>Marca</b></center></td>
        <td><center><b>Modelo</b></center></td>
        <td><center><b>Número Serie</b></center></td>
        <td><center><b>Número Inventario</b></center></td>
    </tr>
</thead>

<?php
//Se consulta a la base de datos
$sql = "SELECT * FROM LOC_ActaTraspaso" ;
$result = mysqli_query($conn, $sql);

while($mostrar = mysqli_fetch_array($result)){
    $RutaDescarga =
"./Actas/" . $mostrar['Fecha'] . "-" . $mostrar['Id_Equipo'] . "_Acta.pdf";
?>
        <tr>
        <td>
            <a href= "<?php echo $RutaDescarga;?>"
download = "Acta_Traspaso"><img src = './img/descarga.png'; width='20' height=
'20'></a>
        </td>
        <td><?php echo ($mostrar['Id_Acta'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Fecha'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Servicio_Origen'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Servicio_Destino'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Id_Equipo'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['NombreEquipo'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Marca'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Modelo'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Nserie'])?></td>
        <td><?php echo ($mostrar['Ninventario'])?></td>
    </tr>
<?php
}
?>
</table>
</body>
</div>
</html>

```

6.36. Anexo 36: Servidor con PDF de Actas de Traspaso



Filename	Size	Date	Permissions
2022-12-21-10_Acta.pdf	141 KB	12/21/22 18:07	-rw-r--r--
2022-12-21-15_Acta.pdf	141 KB	12/21/22 16:06	-rw-r--r--
2022-12-21-4_Acta.pdf	142 KB	12/21/22 16:04	-rw-r--r--
2022-12-22-10_Acta.pdf	142 KB	12/22/22 13:22	-rw-r--r--
2022-12-22-1_Acta.pdf	141 KB	12/22/22 18:09	-rw-r--r--
2022-12-22-3_Acta.pdf	142 KB	12/22/22 17:39	-rw-r--r--
2022-12-22-_Acta.pdf	141 KB	12/22/22 13:16	-rw-r--r--
2022-12-23-15_Acta.pdf	141 KB	12/23/22 11:36	-rw-r--r--
2022-12-23-2_Acta.pdf	141 KB	12/23/22 01:21	-rw-r--r--
2022-12-26-18_Acta.pdf	141 KB	12/26/22 13:21	-rw-r--r--
2022-12-28-18_Acta.pdf	141 KB	12/28/22 12:08	-rw-r--r--
2022-12-28-2_Acta.pdf	141 KB	12/28/22 11:36	-rw-r--r--

6.37. Anexo 37: Código del archivo qr

qr.php

```

<?php
include "funciones.php";
require_once("Conexion.php");
session_start();
// se crean las variables id para equipo y loc para la ubicación
$ID = htmlspecialchars($_GET["ID"]);
$LOC = htmlspecialchars($_GET["LOC"]);
//se accede a la base de datos
$sql1 = "SELECT * FROM SIGEM_InventarioEquipos WHERE ID_Equipo=".$ID;
$sql2 = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones WHERE ID_Ubicacion=".$LOC;
$result = mysqli_query($conn, $sql1);
$result2 = mysqli_query($conn, $sql2);
$detector = 0;
// si se realiza la conexión con la base de datos se accede al id del equipo
if ($result) {
    $row=$result -> fetch_row();
    $id = $row[0];
}
// Si el id del equipo escaneado es igual a ID del equipo encontrado en la base de datos, el
detector cambia de valor
if ($id == $ID){
    $detector=1;
}
// mismo proceso con ubicación
$detect = 0;
if ($result2) {
    $row=$result2 -> fetch_row();
    $loc = $row[0];
}
if ($loc == $LOC){
    $detect=1;
}
// Accede a los valores para reenviarlo a la siguiente página
$_SESSION["LOC"]=htmlspecialchars($_GET["LOC"]);

```

```

$_SESSION["ID"]=htmlspecialchars($_GET["ID"]);
$LOC=$_SESSION["LOC"];
$ID=$_SESSION["ID"];
$ID_Usuario=$_SESSION["ID_Usuario"];

if($_SESSION["login"]=="") {
    echo "Redireccionando...";
    echo "<meta http-equiv='refresh' content='3;url=./_usuario.php'>";
    exit();
}

?>
<?php
if($LOC!=""){
    if ($detect == 1){
        echo "<br><br>";
        echo "<center><br><br><h5><b>SELECCIONE LA OPCIÓN QUE DESEA REALIZAR:</b></h5>";
        echo "<b>Usuario: </b>".$_SESSION["login"]."<b>/ ID Ubicación:
</b>".$_SESSION["LOC"]."<br>";
        echo "<br><form method='POST'
action='https://sigem-uv.cl/loc/loc.php?LOC=".$_SESSION["LOC"]."&ID_Usuario=".$_SESSION["ID_Usuario"]."><input
value='Registrar ubicación' type='submit'/></form>";
        echo "<br><form method='POST'
action='https://sigem-uv.cl/loc/QRActaTraspaso.php?LOC=".$_SESSION["LOC"]."><input value='Registrar
Ubicación para Actas de Traspaso' type='submit'/></form>";
        echo "<br><form method='POST' action='https://sigem-uv.cl/loc/ActaTraspaso.php'><input
value='Visualización de Actas de Traspaso' type='submit'/></form>";
        echo "<br><form method='POST' action='https://sigem-uv.cl/loc/Visualizacion.php'><input
value='Visualización de ubicación de dispositivos' type='submit'/></form>";
        echo "<br><form method='POST'
action='https://sigem-uv.cl/loc/cambiar_usuario.php'><input value='Cambiar usuario'
type='submit'/></form>";
    }
}

    if ($detect == 0){
        echo "<br><br><br><br>";
        echo "<center><img src = './img/error.jpg'; width='100' height=
'100'></center>";
        echo "<br>";
        echo "<center><h5><b>El servicio no se encuentra registrado en su base de
datos</b></h5></center>";
    }
}
if($ID!=""){
    if ($detector ==1){
        echo "<br><br>";
        echo "<center><br><br><h5><b>SELECCIONE LA OPCIÓN QUE DESEA REALIZAR:</b></h5>";
        echo "<b>Usuario: </b>".$_SESSION["login"]."<b>/ ID Usuario:
</b>".$_SESSION["ID_Usuario"]."<b>/ ID Equipo: </b>".$_SESSION["ID"]."<br>";

        // CONSULTA SQL PARA OBTENER ÚLTIMA UBICACIÓN
        $sql = "SELECT ID_Ubicacion FROM LOC_QRubicacion WHERE ID_Usuario=".$_SESSION["ID_Usuario"]."
ORDER BY ID_Registro DESC LIMIT 1";
        $result = mysqli_query($conn, $sql);
        if ($result) {
            $row=$result -> fetch_row();
            $LOC = $row[0];
        }
    }
}

```

```

}
//CONSULTA SQL CON 1 FILA DE RESPUESTA
$sql3 = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones WHERE ID_Ubicacion=".$LOC;
$result3 = mysqli_query($conn, $sql3);
if ($result3) {
    $row=$result3 -> fetch_row();
    $LOC_Ubicaciones_ID_Ubicaciones=$row[0];
    $LOC_Ubicaciones_Establecimiento=$row[1];
    $LOC_Ubicaciones_Edificio=$row[2];
    $LOC_Ubicaciones_Area=$row[3];
    $LOC_Ubicaciones_Sala=$row[4];
}
if ($LOC_Ubicaciones_Sala != ''){
    echo "<br><form method='POST'
action='https://sigem-uv.cl/loc/id.php?ID=".$ID."&LOC=".$LOC."&ID_Usuario=".$ID_Usuario."'><inp
ut value= 'Registrar en:\n ".utf8_encode($LOC_Ubicaciones_Sala)."' type='submit'/></form>";
}
    echo "<br><form method='POST' action='www.uv.cl'><input value='Ficha Equipo (EN
DESARROLLO)' type='submit'/></form>";
    echo "<br><form method='POST' action='www.uv.cl'><input value='Manuales Equipo (EN
DESARROLLO)' type='submit'/></form>";
    echo "<br><form method='POST' action='www.uv.cl'><input value='Mantenciones a la Fecha
(EN DESARROLLO)' type='submit'/></form>";
    echo "<br><form method='POST'
action='https://sigem-uv.cl/loc/QR_Acta_Traspaso.php?ID=".$ID."&ID_User=".$_SESSION['ID_Usuario
']."'><input value='Realizar Acta de Traspaso' type='submit'/></form>";
    echo "<br><form method='POST' action='https://sigem-uv.cl/loc/ActaTraspaso.php'><input
value='Visualización de Actas de Traspaso' type='submit'/></form>";
    echo "<br><form method='POST' action='https://sigem-uv.cl/loc/Visualizacion.php'><input
value='Visualización de ubicación de dispositivos' type='submit'/></form>";
    echo "<br><form method='POST'
action='https://sigem-uv.cl/loc/cambiar_usuario.php'><input value='Cambiar usuario'
type='submit'/></form>";
    echo "<br><br>";

}
if($detector == 0){
    echo "<br><br><br><br>";
    echo "<center><img src = './img/error.jpg'; width='100' height= '100'></center>";
    echo "<br>";
    echo "<center><h5><b>El equipo no se encuentra registrado en su base de
datos</h5></b></center>";
}
}
echo "</body></html>";
?>

```

6.38. Anexo 38: Código del archivo id

id.php

```

<?php
include "funciones.php";
require_once("Conexion.php");

//OBTENER DATOS
$ID = htmlspecialchars($_GET["ID"]);
$LOC = htmlspecialchars($_GET["LOC"]);

```

```

$ID_Usuario = htmlspecialchars($_GET["ID_Usuario"]);
echo "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv=Content-Type content=text/html;
charset=iso8859-1 /><title>Respuesta QR</title></head><body>";

//OBTENCIÓN DE FECHA Y HORA
date_default_timezone_set('America/Santiago');
$FechaHora = date('Y-m-d H:i:s', time());
$sql = "SELECT * FROM SIGEM_InventarioEquipos WHERE ID_Equipo=".$ID; //CONSULTA BASE DATOS
$result = mysqli_query($conn, $sql);
$detector=0;
if ($result) {
    $row=$result -> fetch_row();
    $id = $row[0];
    $Nombre = $row[1];
    $Marca = $row[2];
    $Marca_N = $row[3];
    $Modelo = $row[4];
    $N_Serie = $row[5];
    $Inventario = $row[6];
    $Servicio = $row[7];
    $Ubicacion = $row[8];
}
if ($id == $ID){
    $detector=1;
}
else echo "Error Query";

if ($detector == 1){ //SI EL ID COINCIDE CON EL INVENTARIO

// CONSULTA SQL Actualiza la Ubicación en Tabla Inventario
$sql2="UPDATE SIGEM_InventarioEquipos SET ID_Ubicacion='".$LOC.'" WHERE ID_Equipo=".$ID;
$result2 = mysqli_query($conn, $sql2);
// CONSULTA SQL CON 1 FILA DE RESPUESTA
$sql3 = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones WHERE ID_Ubicacion=".$LOC;
$result3 = mysqli_query($conn, $sql3);
if ($result3) {
    $row=$result3 -> fetch_row();
    $LOC_Ubicaciones_ID_Ubicaciones=$row[0];
    $LOC_Ubicaciones_Establecimiento=$row[1];
    $LOC_Ubicaciones_Edificio=$row[2];
    $LOC_Ubicaciones_Area=$row[3];
    $LOC_Ubicaciones_Sala=$row[4];
}

//LOG Histórico de los QR de cada equipo
$sql4= "INSERT INTO LOC_QREquipos (Fecha_Hora, ID_Equipo, ID_Ubicacion, ID_Usuario)
VALUES ('$FechaHora', '$ID', '$LOC', '$ID_Usuario')";
$result4 = mysqli_query($conn, $sql4);
if(!$result4) echo "error LOG QR";
echo "<br><br><br><br>";
echo "<center><img src = './img/check.jpg'; width='100' height= '100'></center>";
echo "<br>";
echo "<center><h5><b>Usted ha registrado ".utf8_encode($Nombre)." con numero de inventario
".utf8_encode($Inventario)."</h5></b></center>";
$table = '
<table style="width:80%">
    <tr>
        <th style="width:20%">Equipo</th>
        <th style="width:10%">Marca</th>
        <th style="width:10%">Modelo</th>

```

```

        <th style="width:5%">Número de serie</th>
        <th style="width:5%">Número de inventario</th>
        <th style="width:30%">Establecimiento|Edificio|Servicio|Ubicación</th>
    </tr>
';
    $table .= '
        <tr>
            <td>'.utf8_encode($Nombre).'</td>
            <td>'.utf8_encode($Marca).'</td>
            <td>'.utf8_encode($Modelo).'</td>
            <td>'.utf8_encode($N_Serie).'</td>
            <td>'.utf8_encode($Inventario).'</td>
            <td>'.
utf8_encode($LOC_Ubicaciones_Establecimiento)." | ".
            utf8_encode($LOC_Ubicaciones_Edificio)." |
".
            utf8_encode($LOC_Ubicaciones_Area)." | ".
            utf8_encode($LOC_Ubicaciones_Sala).
            '</td>
        </tr>
';
    $table .= '</table>';
    echo "<center><br><br>$table </center>";
    echo "<br>";
    echo "<center><h5><b>El código ha sido guardado exitosamente!</h5></b></center>";
    echo "<br>";
    echo "<center><b>Si usted desea: <br></b></center>";
    echo "<center>1. Escanear otro Equipo: Cierre esta página y escanee el siguiente equipo con
su lector de códigos QR <br></center>";
    echo "<center>2. Visualizar la ubicación de sus equipos: Seleccione la opción ubicacion' en
la barra superior <br></center>";
    echo "<center>3. Ingresar a la página principal: Haga clic sobre 'LOCEM' <br></center>";
}
if ($detector == 0){ //SI EL ID NO COINCIDE CON EL INVENTARIO
    echo "<br><br><br><br>";
    echo "<center><img src = './img/error.jpg'; width='100' height= '100'></center>";
    echo "<br>";
    echo "<center><h5><b>El ID $ID no se encuentra registrado en su base de
datos</h5></b></center>";
}
echo "</td>";
echo "</body></html>";
?>

```

6.39. Anexo 39: Código del archivo QR_ActaTraspaso

QR_ActaTraspaso

```

<?php
require_once("Conexion.php");
session_start();
$barra=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Administrador") $barra = true;
$barraa=false;
if(isset($_SESSION["rol"]) && $_SESSION['rol']=="Encargado de Registro") $barraa = true;
?>
<?php

```

```

    // obtengo el id del equipo y del usuario
    $ID = htmlspecialchars($_GET["ID"]);
    $ID_User=htmlspecialchars($_GET["ID_User"]);
    // accedo a la base de datos, guardando las variables que se encuentran dentro del
inventario cuando se realiza la conexión con la base de datos
    $sql = "SELECT * FROM SIGEM_InventarioEquipos WHERE ID_Equipo=".$ID;
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
    $detector = 0;
    if ($result) {
        $row=$result -> fetch_row();
        $id = $row[0];
        $nombre = $row[1];
        $marca = $row[2];
        $modelo = $row[4];
        $serie = $row[5];
        $ninventario = $row[6];
        $servicio = $row[7];
        $ID_Ubicacion = $row[8];
        $establecimiento = $row[9];
        // si el id del equipo escaneado es igual al id del equipo de la base de datos, el
detector cambia de valor y se consulta a la base de datos el id de ubicación
        if ($id == $ID) $detector=1;
        $sql = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones WHERE ID_Ubicacion=".$ID_Ubicacion;
        $result = mysqli_query($conn, $sql);
        // se guardan las variables de ubicación
        if ($result) {
            $row=$result -> fetch_row();
            $Establecimiento=$row[1];
            $Edificio=$row[2];
            $Area=$row[3];
            $Sala=$row[4];
        }
        // se accede a establecimiento para que todos estos datos sean mostrados en el formulario
        $sql = "SELECT DISTINCT Area FROM LOC_Ubicaciones WHERE
Establecimiento='".$Establecimiento."'";
        $result = mysqli_query($conn, $sql);
        if ($result) {
            $Areas = [];
            while ($row=$result -> fetch_row()) array_push($Areas,$row[0]);
        }
    }
}
?>

```

<!-- En este apartado se muestra el formulario para generar el acta de traspaso →

```

<center><div id="containerx">
    <br>
    <form action = "pdf.php" class="formulario" method="post">
        <label> Servicio de origen: <b><?php echo utf8_encode($servicio);
?></b></label><br>
        <label> Equipo: <b><?php echo utf8_encode($nombre);
?></b></label><br><br>
        <label> Servicio de destino: </label>
        <select name=destino id=destino class = "form-control">
            <option value="0">Seleccione</option>
            <?php
                for($i=0;$i<count($Areas);$i++) echo '<option
value="" .utf8_encode($Areas[$i]).">' .utf8_encode($Areas[$i]).'</option>';
            ?>

```

```

        </select>
        <br><br>
        <label><center><b><u> FUNCIONARIOS: </u></b></center></label><br>
        <label>Nombre de quién entrega: </label><input type="text"
name="fname1"><br><br>
        <label>E-mail de quién entrega: </label><input type="text"
name="Correo1"><br><br>
        <label>Nombre de quién recibe: </label><input type="text"
name="fname2"><br><br>
        <label>E-mail de quién recibe: </label><input type="text"
name="Correo2"><br>
        <input type="hidden" name="id" value="<?php echo $ID ?>">
        <input type="hidden" name="nombre" value="<?php echo utf8_encode($nombre)
?>">
        <input type="hidden" name="modelo" value="<?php echo utf8_encode($modelo)
?>">
        <input type="hidden" name="marca" value="<?php echo utf8_encode($marca) ?>">
        <input type="hidden" name="nserie" value="<?php echo utf8_encode($nserie)
?>">
        <input type="hidden" name="ninventario" value="<?php echo
utf8_encode($ninventario) ?>">
        <input type="hidden" name="servicioorigen" value="<?php echo
utf8_encode($servicio) ?>">
        <input type="hidden" name="establecimiento" value="<?php echo
utf8_encode($Establecimiento) ?>">
        <br><br>
        <input type="submit" name="enviar" id="enviar" value="Generar Acta en
PDF" />
    </form>
    <br>
</div>
</center>
<br><br>
</div>

<?php
if (isset($_POST['enviar'])){
    $enviar = $_POST['enviar'];
    echo $enviar;
}
?>

```

6.40. Anexo 40: Código de Archivo pdf

pdf.php

```

<?php
require('./fpdf184/fpdf.php');
require_once("Conexion.php");
date_default_timezone_set("America/Santiago");
$hoy = date("Y-m-d");

// accedo de la pagina anterior a los valores requeridos para generar pdf
$servicio_destino = $_POST['destino']; // <---- se puede probar con utf8_encode...al momento
de ingresar datos a la tabla MySQL...
$servicio_origen = $_POST['servicioorigen'];
$nombre_prestador = $_POST['fname1'];
$correo_prestador = $_POST['Correo1'];
$nombre_solicitante = $_POST['fname2'];

```

```

$correo_solicitante = $_POST['Correo2'];
$id = $_POST['id'];
$nombre = $_POST['nombre'];
$marca = $_POST['marca'];
$modelo = $_POST['modelo'];
$serie = $_POST['nserie'];
$inventario = $_POST['ninventario'];
$establecimiento = $_POST['establecimiento'];
if (isset($_POST['enviar'])){
    $sql = "INSERT INTO LOC_ActaTraspaso (Fecha, Servicio_Origen, Servicio_Destino,
    Id_Equipo, NombreEquipo, Marca, Modelo, Nserie, Ninventario) VALUES ('$hoy',
    '$servicio_origen', '$servicio_destino', '$id', '$nombre', '$marca', '$modelo', '$serie',
    '$inventario')";
    $result = mysqli_query($conn, $sql);
}
class PDF extends FPDF
{
// Cabecera de página
function Header()
{
    // Logo
    $this->Image('./img/LOCEM.png',10,8,20);
    // Arial bold 15
    $this->SetFont('Arial','B',15);
    // Movernos a la derecha
    $this->Cell(80);
    // Título
    $str = utf8_decode('Acta de Traspaso de Equipos Médicos');
    $this->Cell(30,30,$str,0,0,'C');
    // Salto de línea
    $this->Ln(20);
}
}
// Creación del objeto de la clase heredada
$pdf = new PDF();
$pdf->AddPage();
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Ln(15);
$pdf->Write(5, 'FECHA: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($hoy));
$pdf->Ln(15);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'SERVICIO DE ORIGEN: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($servicio_origen));
$pdf->Ln(5);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'SERVICIO DE DESTINO: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($servicio_destino));
$pdf->Ln(15);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'EQUIPO: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($nombre));
$pdf->Ln(5);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'MARCA: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);

```

```

$pdf->Write(5,utf8_decode($marca));
$pdf->Ln(5);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'MODELO: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($modelo));
$pdf->Ln(5);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'NUMERO DE SERIE: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($serie));
$pdf->Ln(5);
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,'NUMERO DE INVENTARIO: ');
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($inventario));
$pdf->Ln(20);
$pdf->Write(5,'El servicio de '.utf8_decode($servicio_origen).' hace entrega de ');
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($nombre).' '.utf8_decode($marca));
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,' con numero de serie ');
$pdf->SetFont('Arial','B',10);
$pdf->Write(5,utf8_decode($serie));
$pdf->SetFont('Arial','',10);
$pdf->Write(5,' al servicio de '.utf8_decode($servicio_destino).' de
'.utf8_decode($establecimiento));
$pdf->Ln(30);
$pdf->Image('./img/approved.png',80,140,40);
$pdf->Ln(30);
$pdf->Write(5,'          '.utf8_decode($nombre_solicitante).'
'.utf8_decode($nombre_prestador));
$pdf->Ln(5);
$pdf->Write(5,utf8_decode($correo_solicitante).'
'.utf8_decode($correo_prestador));
$pdf->Ln(5);
$pdf->Write(5,' _____
_____');
$pdf->Ln(5);
$pdf->Write(5,' DATOS DEL SOLICITANTE
DATOS DEL PRESTADOR');
$pdf->Ln(30);
$pdf->Image('./img/qr-code.png',80,220,40);
$pdf->Ln(26);
$pdf->SetFont('Arial','',7);
$pdf->Cell(75);
$pdf->Cell(30,10,'SIGEM-UV',0,0,'C');

$filename="./Actas/" .utf8_decode($hoy)."-" .utf8_decode($id)."_Acta.pdf";
$pdf->Output($filename,'F');
$pdf->Output();

//DESTINATARIOS
$to = utf8_decode($correo_solicitante).", ".utf8_decode($correo_prestador);
$file_size=filesize($filename);
$file_type=filetype($filename);

//ASUNTO DEL CORREO
$subject = "Copia Acta de Traspaso SIGEM-UV";

```

```

//Construyo el cuerpo del mensaje
$message .= "Hola!, Somos SIGEM-UV y nos alegra comunicarle que la respuesta a su formulario se
encuentra completa.";
    //Leer el archivo y codificar el contenido para armar el cuerpo del email
    $handle = fopen($filename, "r");
    $content = fread($handle, $file_size);
    fclose($handle);
    $encoded_content = chunk_split(base64_encode($content));
    $boundary = md5("pera");

    //Encabezados
    $desdEmail= "contacto@sigem-uv.cl";
    $headers = "MIME-Version: 1.0\r\n";
    $headers .= "From: ".$desdEmail."\r\n";
    $headers .= "Reply-To: ".$desdEmail." . "\r\n";
    $headers .= "Content-Type: multipart/mixed; boundary = $boundary\r\n\r\n";

    //Texto plano
    $body = "--$boundary\r\n";
    $body .= "Content-Type: text/plain; charset=ISO-8859-1\r\n";
    $body .= "Content-Transfer-Encoding: base64\r\n\r\n";
    $body .= chunk_split(base64_encode($message));

    //Adjunto
    $body .= "--$boundary\r\n";
    $body .= "Content-Type:".$file_type."; name=".$filename."\r\n";
    $body .= "Content-Disposition: attachment; filename=".$filename."\r\n";
    $body .= "Content-Transfer-Encoding: base64\r\n";
    $body .= "X-Attachment-Id: ".rand(1000,999999).".\r\n\r\n";
    $body .= $encoded_content;

    //Enviando el mail
    $sentMail = mail($to, $subject, $body, $headers);
    if($sentMail){
        echo"<p style='color:green; text-align: center; margin-top: 100px;'>
            Formulario enviado, revisar el Email.</center></p>";
    }else{
        echo "<h2>Se produjo un error y su pedido no pudo ser enviado</h2>";
    }
}
?>

```

6.41. Anexo 41: Código de archivo loc

loc.php

```

<?php
include "funciones.php";
require_once("Conexion.php");

$LOC = htmlspecialchars($_GET["LOC"]);
$ID_Usuario = htmlspecialchars($_GET["ID_Usuario"]);

echo "<!DOCTYPE html><html><head><meta http-equiv=Content-Type content=text/html;
charset=iso-8859-1 /><title>Respuesta QR</title></head><body>";

//OBTENCIÓN DE FECHA Y HORA
date_default_timezone_set('America/Santiago');
$FechaHora = date('Y-m-d H:i:s', time());

```

```
//CONSULTAS A LA BASE DE DATOS
$sql = "SELECT * FROM LOC_Ubicaciones WHERE ID_Ubicacion=".$LOC;
$result = mysqli_query($conn, $sql);
$detect = 0;
if ($result) {
    $row=$result -> fetch_row();
    $id = $row[0];
    $Establecimiento = $row[1];
    $Edificio = $row[2];
    $Area = $row[3];
    $Sala = $row[4];
    $detect = 1;
}
else echo "Error Query";

if ($detect == 1){ //SI EL ID COINCIDE CON EL INVENTARIO
    $sql2= "INSERT INTO LOC_QRubicacion (Fecha_Hora, ID_Ubicacion, ID_Usuario) VALUES
('$FechaHora', '$LOC', '$ID_Usuario')";
    $result2 = mysqli_query($conn, $sql2);

    echo "<br><br><br><br>";
    echo "<center><img src = './img/check.jpg'; width='100' height= '100'></center>";
    echo "<br>";
    echo "ID_Usuario:".utf8_encode($ID_Usuario);
    echo "<br><center><h5><b>Usted se encuentra en:</b></h5></center>";

    $table = '
<table style="width:60%">
    <tr>
        <th style="width:15%">Establecimiento</th>
        <th style="width:15%">Edificio</th>
        <th style="width:15%">Área</th>
        <th style="width:15%">Sala</th>
    </tr>
';

    $table .= '
    <tr>
        <td>'.utf8_encode($Establecimiento). '</td>
        <td>'.utf8_encode($Edificio). '</td>
        <td>'.utf8_encode($Area). '</td>
        <td>'.utf8_encode($Sala). '</td>
    </tr>
';
    $table .= '</table>';
    echo "<center><br><br>$table </center>";
    echo "<br><br>";
    echo "<center><h5><b>Su ubicacion actual ha sido guardado exitosamente!</b></h5></center>";
    echo "<br>";
    echo "<center><b>Si usted desea: <br></b></center>";
    echo "<center>1. Escanear Equipos: Cierre esta página y escanee la etiqueta del equipo con su
lector de códigos QR <br></center>";
    echo "<center>3. Ingresar a la página principal: Haga clic sobre 'LOCEM' <br></center>";
}
if ($detect == 0){ //SI EL ID NO COINCIDE CON EL INVENTARIO
    echo "<br><br><br><br>";
    echo "<center><img src = './img/error.jpg'; width='100' height= '100'></center>";
    echo "<br>";
    echo "<center><h5><b>El servicio $Area no se encuentra registrado en su base de
```

```

datos</b></h5></center>";
}
echo "</body></html>";
?>

```

6.42. Anexo 42: Página Web, Apartado Inicio.



6.43. Anexo 43: Página Web, Apartado Inicio.

¿Cuál es la importancia de localizar los equipos médicos?

Actualmente, las instituciones prestadoras de salud cuentan con una gran cantidad de equipamiento médico, el cual debe encontrarse en buen estado y disponibles para su uso con el objetivo de garantizar una atención integral, oportuna y segura para los pacientes.

LOCEM contribuye a solucionar esta problemática, impactando en los siguientes ámbitos:

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Flujo de trabajo de Enfermeras.</p> <p>Las enfermeras invierten entre el 25-33% de su tiempo en localizar equipos dentro de la institución. Perdiendo tiempo apreciado, el cual puede ser utilizado en la atención del paciente [1].</p> |  <p>Pérdida de Equipos Médicos.</p> <p>En promedio, los hospitales experimentan una pérdida del 20% del total de los equipos [2].</p> |  <p>Seguridad del Equipamiento Médico.</p> <p>Cuando se desconoce la ubicación de un equipo médico, no se le puede brindar mantenencias correctivas y preventivas, teniendo que reprogramarlas o incluso no realizarlas.</p> |
|--|---|---|

6.44. Anexo 44: Página Web, Apartado Inicio.

SIGEM-UV LOCEM NOSOTROS CONTACTO INGRESAR

Módulos de LOCEM

LOCEM es un sistema integral que permite la identificación y localización de equipamiento médico dentro de la institución. Para ello se dispone de los siguientes módulos:

| | | | |
|---|---|---|--|
|  <p>Carga de Documentos</p> <p>Podrá acceder a formatos para cargar inventario, servicios y esquemas de la distribución física del establecimiento con la finalidad de proporcionar la información necesaria sobre la base instalada.</p> |  <p>Generación de Códigos QR</p> <p>Encontrará disponibles las etiquetas con códigos QR de servicios y equipamiento de su establecimiento, las cuales deben ser impresas y adheridas a la base instalada.</p> |  <p>Visualización de Ubicación</p> <p>Hallará un esquema de los servicios del establecimiento con la distribución actual de los equipos médicos con el fin de localizarlos visualmente.</p> |  <p>Visualización de Actas de Traspaso</p> <p>Podrá visualizar un resumen histórico sobre las actas de traspaso de los servicios, lo que proporciona información sobre el movimiento del equipamiento.</p> |
|---|---|---|--|

Funcionamiento de LOCEM

A continuación encontrará imágenes que explican el procedimiento de cada uno de los módulos

FUNCIONAMIENTO GENERAL

FUNCIONAMIENTO GENERACIÓN DE ETIQUETAS


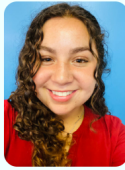
6.45. Anexo 42: Página Web, Apartado Nosotros.

SIGEM-UV LOCEM NOSOTROS CONTACTO

QUIÉNES SOMOS

LOCEM es parte del Macro proyecto SIGEM-UV, que nace en la Escuela de Ingeniería Civil Biomédica de la Universidad de Valparaíso, en la asignatura de proyecto de título, en colaboración con académicos.

Área de Ingeniería Clínica :: Escuela de Ingeniería Civil Biomédica :: Universidad de Valparaíso

| | |
|---|---|
|  <p>Stephanie Navarro O.</p> <p>Colaboradora de Proyecto - Área Ingeniería Clínica
2022</p> <p>Estudiante de Ingeniería Biomédica</p> |  <p>Francisca Gazmuri S.</p> <p>Colaboradora de Proyecto - Área Ingeniería Clínica
2022</p> <p>Estudiante de Ingeniería Biomédica</p> |
|---|---|

6.46. Anexo 46: Página Web, Inicio de sesión.

SIGEM-UV LOCEM

INICIAR SESIÓN

Ingrese sus datos

francisca.gazmuri@alumnos.uv.cl

Seleccione tipo de usuario

....

INGRESAR

6.47. Anexo 47: Formato y Carga Inventario.

Carga de Inventario

Para obtener un inventario con la finalidad de localizar los dispositivos médicos

Paso 1:
Descargar el excel que se encuentra a continuación.

Formato de Inventario



Paso 2:
Rellenar su inventario con los datos solicitados en dicho excel.

Paso 3:
Guardar el archivo una vez estén completas todas las columnas solicitadas

Paso 4:
Subir el excel al sistema.

Inserte su Inventario


 Sin archivos seleccionados

6.48. Anexo 48: Carga esquema establecimiento.

Carga de Esquemas del Establecimiento

Paso 1:

Cargue un esquema por cada piso o servicio del Establecimiento



Seleccionar archivo
Sin archivos seleccionados
Subir imagen

6.49. Anexo 49: Registro de inventario de salas Escuela ICB tabla LOC_Ubicaciones de la base de datos.

csi84990_BD_SIGEM_UV.LOC_Ubicaciones: 27 filas en total (aproximadamente) » Siguientes ⚙ Mostrar todo ▼ Ordenación ▼ Columnas (5/5) ▼

| ID_Ubicacion | Establecimiento | Edificio | Area | Sala |
|--------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 2.069 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Escuela Ingeniería Civil Biomédica |
| 2.070 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Roncagliolo |
| 2.071 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Secretaría |
| 2.072 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Arriola |
| 2.073 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Reuniones |
| 2.074 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Bodega |
| 2.075 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Título |
| 2.076 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Danyau |
| 2.077 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Sotelo |
| 2.078 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Scarlett |
| 2.079 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Débora |
| 2.080 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Steren |
| 2.081 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Wael |
| 2.082 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Salas |
| 2.083 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Weinstein |
| 2.084 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Saavedra |
| 2.085 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Reyes |
| 2.086 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Galindo |
| 2.087 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Rienzo |
| 2.088 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Blanchard |
| 2.089 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Veloz |
| 2.090 | Universidad de Valparaíso | Facultad de Ingeniería | Escuela Ingeniería Civil Biomédica | Togo |

6.50. Anexo 50: Generación de Etiquetas masivas de equipos.

| 31/12/22, 09:29 | | Codigos QR | |
|---|---|--|---|
|  | Equipo: Silla
Marca: Asenti
Serie:
Numero Inventario: UV
98487
SIGEM-UV |  | Equipo: Televisor
Marca: LG
Serie:
Numero Inventario: UV
98569
SIGEM-UV |
|  | Equipo: Pantalla
Marca: HP
Serie: 8CG045248R
Numero Inventario: UV
110624
SIGEM-UV |  | Equipo: Teclado
Marca: HP
Serie: BEXJLOAWYEC10G
Numero Inventario:
SIGEM-UV |
|  | Equipo: Mouse
Marca: HP
Serie: 672652-001
Numero Inventario:
SIGEM-UV |  | Equipo: Impresora
Marca: Brother
Serie: U64197E6N211411
Numero Inventario: UV
93935
SIGEM-UV |
|  | Equipo: Pantalla
Marca: HP
Serie: MXL9031NF6
Numero Inventario: UV
103537
SIGEM-UV |  | Equipo: Teclado
Marca: HP
Serie: 803181-161
Numero Inventario:
SIGEM-UV |
|  | Equipo: Mouse
Marca: HP
Serie: 674316-001
Numero Inventario:
SIGEM-UV |  | Equipo: Pantalla
Marca: DELL
Serie: CF0M772
Numero Inventario: UV
93161
SIGEM-UV |
|  | Equipo: Teclado
Marca: Genius
Serie: GK-150002
Numero Inventario:
SIGEM-UV |  | Equipo: Pantalla
Marca: DELL
Serie: 3G0M772
Numero Inventario: UV
93159
SIGEM-UV |
|  | Equipo: Silla
Marca:
Serie:
Numero Inventario: UV
102326
SIGEM-UV |  | Equipo: Silla
Marca:
Serie:
Numero Inventario: UV
81828
SIGEM-UV |

<https://sigem-uv.cl/loc/GeneradorQREquipos.php> 1/2