




# Implementation of a Smart Data Center for a UNFV virtual medical center in Teleconsultation and Telediagnosis for the care of people of people with critical illnesses.

Lopez Cordova Jorge Luis, Magister<sup>1</sup>, Juan Francisco Madrid Cisneros, Magister<sup>2</sup>,  
and Williams Fernando Acosta, Magister<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, [jlopezc@unfv.edu.pe](mailto:jlopezc@unfv.edu.pe), [wacosta@unfv.edu.pe](mailto:wacosta@unfv.edu.pe)




<sup>2</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, [jmadrid@unfv.edu.pe](mailto:jmadrid@unfv.edu.pe)

*Abstract– The realization of this research project made it possible to save lives and reduce the mortality of vulnerable people in times of pandemic and of people who were in critical health situations (we are referring to diseases such as cancer, cerebral palsy, heart disease, arthritis, dystrophy muscle, types of diabetes, including childhood diabetes, etc; in terminal patients, children, pregnant mothers, and the elderly mainly); Therefore, the use of Smart Data Center technology is very important to reduce costs and increase its efficiency within the situation of health emergencies. The frequency of medical appointments before and after the Teleconsultation will be optimized, the results obtained in the methodology proposed in the project being important; as well as the reduction of mortality, and give continuity to the service for the future. According to the result obtained, it is possible to improve the care of patients with COVID 19, giving them adequate treatment remotely, fulfilling the objective of improving care in health centers in the established population. The design and implementation of the Smart Data Center for Teleconsultations, allows optimizing services and reducing waiting times as it is automated. The conclusion will be to reduce the deaths of patients affected by COVID 19 and other serious and/or critical diseases mentioned above, being a contribution of the FIEI-UNFV to society; preventing and fighting the pandemic.*

*Keywords-- Smart Data Center, Telemedicine, Cloud Data Center, Teleconsultation, Telediagnosis, Virtual Medical Center.*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

# Implementación de un Smart Data Center para un centro médico virtual UNFV en Teleconsulta y Telediagnóstico para la atención de personas con enfermedades críticas.

Lopez Cordova Jorge Luis, Magister<sup>1</sup>, Juan Francisco Madrid Cisneros, Magister<sup>2</sup>,  
and Williams Fernando Acosta, Magister<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, jlopezc@unfv.edu.pe, wacosta@unfv.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú, jmadrid@unfv.edu.pe

**Resumen**– La realización de este proyecto de investigación permitió salvar vidas y reducir la mortalidad de personas vulnerables en tiempos de pandemia y de personas que se encontraban en situaciones críticas de salud ( nos referimos a enfermedades como cáncer, parálisis cerebral, cardiopatías, artritis, distrofia muscular, tipos de diabetes, incluyendo la diabetes infantil, etc; en pacientes terminales, niños, madres gestantes, y ancianos principalmente); siendo por ello muy importante el uso de la tecnología de los Smart Data Center para reducir costos y aumentar su eficiencia dentro de la situación de emergencias sanitarias. Se optimizará la frecuencia de las citas médicas antes y después de la Teleconsulta siendo importante los resultados obtenidos en la metodología planteada en el proyecto; así como también la reducción de la mortalidad, y darle continuidad al servicio para el futuro. Según el resultado obtenido, se cumple con la mejora en la atención de los pacientes con COVID 19, dándole un adecuado tratamiento en forma remota cumpliendo el objetivo de mejorar la atención en los centros de salud en la población que se establece. El diseño y puesta en marcha del Smart Data Center para las Teleconsultas, permite llegar a optimizar los servicios y reducir tiempos de espera al estar automatizado. La conclusión será de reducir las muertes a pacientes afectado del COVID 19 y otras enfermedades graves y/o críticas mencionadas anteriormente, siendo un aporte de la FIEI- UNFV a la sociedad; la prevención y lucha contra la pandemia.

**Palabras Clave**-- Smart Data Center, Telemedicina, Cloud Data Center, Teleconsulta, Telediagnóstico, Centro Médico Virtual.

## I. INTRODUCCION

La Convergencia Digital a través de las Telecomunicaciones en los sistemas de información en salud permite la conectividad a distancia; utilizando para tal fin los avances tecnológicos del medio y el acceso a la información y las comunicaciones; para dar solución a una problemática en tiempos de pandemia, el contagio masivo de los pacientes y mantener a personas que no tienen acceso a las consultas por encontrarse en zonas inaccesibles que requieren atención inmediata. Los Smart Data Center se han ido introduciendo de forma progresiva en los servicios de salud, creando perturbaciones en su estructura y organización, y exigiendo una adaptación de todos los agentes implicados a las nuevas tecnologías.

Por este motivo el objetivo del proyecto de investigación es la construcción de una infraestructura adaptable al servicio de salud para personas puedan realizar sus Teleconsultas y Telediagnóstico dentro de la implementación de la plataforma digital médica para atender a personas de bajos recursos económicos. Mediante esta herramienta utilizada por los profesionales de TIC al adaptar la infraestructura del Data Center y los profesionales de la Salud, en gran manera y de forma directa, de la innovación organizativa. Las soluciones de asistencia sanitaria a domicilio se están convirtiendo en una respuesta a la necesidad de controlar los costes sanitarios derivados del elevado número de camas UCI, para pacientes con Covid, así como del incremento del número de pacientes con enfermedades crónicas. Las mejoras realizadas en las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) han ayudado al gran avance experimentado en los últimos años en el desarrollo de soluciones de telemedicina y teleasistencia. Integrar a los principales actores en el cuidado a domicilio de esas personas es clave para un ofrecer un servicio de calidad, pero a menudo los sistemas de telemedicina y teleasistencia no tienen suficiente interoperabilidad con el resto de soluciones o fallan por no tener en cuenta ciertos aspectos sociales que reducen la aceptación y uso del sistema. Mejorar la integración del equipamiento TIC (p.e. Teleasistencia domiciliaria) en los cuidados sanitarios y el bienestar es una demanda de los ciudadanos que se debe proporcionar a un coste razonable, siendo el principal objetivo de este proyecto, conseguir una comunicación sencilla entre las personas dependientes, sus familiares y el personal sanitario y proporcionar una solución para conectar los dispositivos médicos con la pasarela virtual de la UNFV (Universidad Nacional Federico Villarreal), basada en un Smart Data Center, tal como se aprecia en la Figura 1.

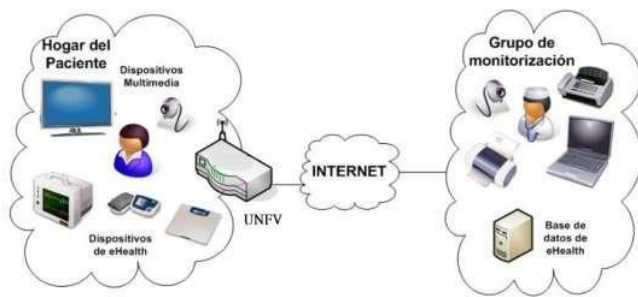


Fig. 1.- Pasarela de comunicación, basada en un Smart Data Center.

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.- Del Smart Data Center

Un Smart Data Center, o “centro de procesamiento de datos inteligente” es una instalación, construcción o inmueble de gran tamaño donde se albergan y mantienen numerosos equipos electrónicos como servidores, ventiladores, conexiones y otros recursos necesarios que se utilizan para mantener una red o un sistema de computadoras, cuya tendencia tecnológica es que el procesamiento de los datos y recursos digitales de un proyecto no sólo se alojarán en un servidor físico, sino que se utilizará la tecnología Cloud Data Center, donde se almacena la información en la nube, de forma distribuida y aprovechando la versatilidad de la digitalización y la virtualización. El diseño del sistema propone una solución flexible y modular basada en una plataforma Cloud, para ofrecer servicios de telemedicina y teleasistencia para pacientes en casa. Este proyecto presenta un sistema de videoconferencia basado en un estándar de redes multimedia muy extendido para comunicar a los actores del servicio sanitario y posee una negociación de la transmisión y administración sencilla. En centro de datos inteligente, las funciones de gestión supervisan y controlan los recursos. Los recursos modelan equipos, sistemas y componentes de TI e instalaciones en un centro de datos. Además, el servicio de telemedicina se basa en los estándares de informática médica HL7 e ISO/IEEE 1073 para comunicar la información médica entre la pasarela de comunicaciones de la UNFV, con el paciente y el servidor de Historia Clínica Electrónica (EHR).

### 1.2.- Cloud Data Center: La evolución del centro de datos tradicional.

Los centros de datos o Data Center en inglés se han convertido en un elemento esencial para muchas instituciones. La transformación digital ha traído consigo la necesidad de contar con una solución capaz de almacenar, procesar y gestionar los grandes volúmenes de información que generan las personas, las organizaciones, etc. Al tratarse de un recurso tecnológico, su evolución ha sido, está siendo y será exponencial, incorporando cada vez más mayor capacidad de proceso y nuevas funcionalidades, dando sus frutos con la combinación de los centros de datos tradicionales y el Cloud Computing. Hablamos de los Cloud Data Center o centros de datos en la nube.

El alojamiento en la nube utiliza múltiples servidores y recursos computacionales distribuidos en la red que llamamos nube o Cloud. Si uno de éstos nodos de la red falla o se satura, se distribuye automáticamente su carga de trabajo a otro nodo, de forma 100% transparente para el usuario final. Así mismo se cuenta con alta disponibilidad con Google Cloud, es decir que un usuario podrá acceder a nuestra web orientada a servicios, a cualquier hora del día durante cualquier día del año. Por este motivo, no podemos permitirnos tiempos de inactividad en nuestro servidor. Google Cloud Platform garantiza que nuestro sitio web siempre estará disponible, las 24 horas del día, los 365 días del año.

### 1.3.- Tele consulta

La Tele consulta, es una comunicación a distancia a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que realiza el usuario, con un profesional de la salud respondiendo sobre su estado de salud, brindándole un diagnóstico y tratamiento, según el criterio del profesional médico. La tele consulta es un servicio que utiliza videollamadas y otras tecnologías para poder consultar con el médico u otro proveedor de atención médica desde el hogar en lugar de hacerlo en un centro médico, pudiendo programar una cita por telesalud con tu médico de atención primaria, así mismo puedes llamar al consultorio del médico o usar la aplicación de nuestro sistema de salud. (Algunos médicos prefieren que llames para que la enfermera o la persona encargada de programar las citas puedan determinar la urgencia de tu consulta). Hemos oído, además, términos como telemedicina, que no es más que la prestación de servicios médicos a distancia. Para su implantación se emplean tecnologías de la información y las comunicaciones.

Las funciones de gestión, los recursos, los equipos, los sistemas y los componentes de las instalaciones y de TI están fuera del alcance. La información estática como la ubicación, el direccionamiento de los recursos y los modelos de CPU también están fuera del alcance.

## II. METODOLOGIA

### a) *Ámbito espacial y temporal*

El proyecto se desarrollará en la Facultad de Ingeniería de Electrónica e Informática de la UNFV y tendrá una duración de su implementación de 10 meses desarrollándose las experimentaciones de las variables e indicadores del proyecto con la construcción del prototipo y el sistema modular del Smart Data Center que servirá de eje principal al centro médico de la universidad UNFV para poder desarrollar las consultas virtuales a los usuarios que lo requieran. Desarrollar la Teleconsulta con los equipos de implementación del Data Center que será un servicio que utiliza medios de comunicaciones disponibles las 24 horas del día, los 365 días del año; para prestar una asesoría o acompañamiento médico. La presente investigación pertenece al tipo de investigación tecnológica y descriptiva, ya que en la investigación se estudia objetivo de investigación.

b) *Describe el universo o la muestra del estudio.*

*b.1 Universo*

El universo planteado será inicialmente todo el distrito de Breña donde se encuentra nuestra facultad donde se instalará la central del Smart Data Center y que estará interconectada con la facultad de medicina de la UNFV.

*b.2 Población*

Se tomará una población de 100 personas que serán atendidas para monitoreo de sus signos vitales y la eficiencia del sistema mediante la utilización de los prototipos desarrollados.

*b.3 Muestra*

La muestra de estudio será de 20 personas que fueron atendidas en diferentes horarios por el sistema de Teleconsulta y Telediagnóstico. Una vez cumplida la recolección de información de la investigación, se procederá al análisis de los datos obtenidos, lo que sirvió como un punto de referencia para el tema propuesto.

*c) Unidad de análisis*

La unidad de análisis se realizará en el laboratorio de la facultad con la instalación de los equipos que se requieran para el proyecto y las simulaciones respectivas para el análisis muestral y los resultados obtenidos.

*d) Técnicas de recolección de datos o Instrumentos.*

Se utilizará diversas técnicas como la observación, la encuesta, análisis documental y los resultados de las historias clínicas para evaluar el impacto del sistema diseñado en el presente trabajo de investigación.

También se analizará los diferentes parámetros de la gestión del servicio de salud y su demanda de la población encuestada para luego verificar el cumplimiento de los objetivos y resolver la problemática planteada en el presente trabajo de investigación.

*e) Procedimiento*

El trabajo de investigación se realizará mediante procesos y validaciones de las herramientas tecnológicas y los instrumentos de validación que se utiliza en los sistemas de telecomunicaciones para lograr los objetivos y reducir la problemática planteada.

Las funciones de gestión conforme supervisan y controlan las propiedades de recursos que utilizan mensajes como se especifica en los comandos, las respuestas conformes y los eventos de recursos cualquiera de las configuraciones de recursos especificadas puede implementarse opcionalmente, además de cualquier otra configuración utilizando cualquier combinación de recursos y componentes.

El procedimiento de implementación se realizará mediante pruebas pilotos a los módulos que se construirán en forma virtual y se usará las herramientas de comunicaciones y sistemas de información planteados en el proyecto de acuerdo a las siguientes etapas:

*ETAPA 1: Proyecto Básico*

- Recepción de la información actual, a ser entregada por la entidad (planos arquitectónicos, eléctricos, inventario de equipos, otros que considere necesario).
- Revisión de la información recibida por la entidad.
- Levantamiento de información de la situación actual.
- Desarrollo de estudios preliminares y análisis de sistemas eléctricos.

Presentar, para su revisión y aprobación de la entidad y la Supervisión, los criterios iniciales del proyecto, descripción básica de los sistemas, memorias de cálculo, redundancia y contingencia.

*ETAPA 2: Proyecto Ejecutivo.*

- Completar los sistemas de desarrollo.
- Desarrollo de detalles complementarios.
- Preparación de los detalles de implementación y montaje.
- Proyectos ejecutivos que muestren la ubicación general de los sistemas, diagramas de flujo, dimensiones finales, cortes.
- Memoria descriptiva con los siguientes ítems como mínimo: explicación general de los sistemas diseñados para las funciones, parámetros de performance y de operación / mantenimiento de desempeño.

***Eficiencia de consumo energético (PUE)***

La Eficiencia de consumo energético (Power Usage Effectiveness, PUE) es simplemente una medida de la electricidad consumida por el centro de datos como un todo dividida por la electricidad consumida por servidores, dispositivos de almacenamiento y otro ITE. La administración inteligente de infraestructura incluye registros del cableado que se actualizan automáticamente tras efectuarse cambios en las posiciones de los cables de enlace o de equipo en un campo de conexiones dado. Es posible implementar el sistema mediante la incorporación de un analizador o escáner capaz de monitorear todas las conexiones de cableado en un determinado distribuidor o campo de conexiones, y actualizar la base de datos del sistema.

El sistema de administración inteligente de infraestructura está conformado por paneles de conexiones, cables de enlace, analizadores o escáneres, cables adicionales para interconectar los analizadores o escáneres con los paneles de conexiones, y software de gestión generalmente instalado en un servidor dedicado. Los puertos del panel de conexiones monitoreadas están conectados al analizador o escáner, de tal manera que cuando se introduzca o retire un cable de enlace o de equipo, el sistema detectará y actualizará la base de datos del software o Esquemas de funciones, que abarcan la descomposición de las plantas normales de energía eléctrica / de emergencia, aire acondicionado, la supervisión de la adecuación física y monitoreo lógico, así como las memorias de cálculo de todos los sistemas y subsistemas y los manuales de puesta en marcha, con todas las pruebas que se ejecutan, y hojas de trabajo a cubrir, para demostrar el buen funcionamiento de todos los subsistemas de infraestructura dentro de los parámetros del proyecto, integrados en el cronograma de ejecución del proyecto y movimiento de los equipos informáticos y electrónicos.

## 2.1.- Alcance de los entregables de Ingeniería:

### 2.1.1.- Acondicionamiento físico:

- Layout de planta, cortes y elevaciones proporcionando todas las posibilidades de perspectivas inclusive los espacios internos.
- Ingeniería de aplicación del centro de datos y la integración de los subsistemas de infraestructura de potencia, climatización, y controles ambientales y de seguridad activos.
- Especificación de los materiales y readecuaciones.
- Planta de piso y detalle de bases de bandejas.  
Proyecto ejecutivo de arquitectura con distribución de gabinetes, plantas y cortes.

#### **Recuperación ante desastres**

Existen diversas consideraciones que se deben tomar en cuenta al crear un plan de recuperación ante desastres.

Algunas de ellas son:

- Almacenamiento externo de datos.
- Instalaciones de colocalización.
- Almacenamiento de datos en el sitio.
- Fallas de climatización.
- Fallas del suministro eléctrico.
- Distancia entre los centros de datos.
- Memorias descriptivas.

### 2.1.2.- Sistema de Climatización:

- Será elaborado con base en normas locales, complementadas por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers).
- Cálculo de la carga térmica del Centro de Datos.
- Dimensionamiento sistemas de aire acondicionado de precisión para el Centro de Datos.
- Memoria descriptiva de las instalaciones y dimensionamiento de los principales equipamientos de los servicios.
- Sistema de agua y drenaje para los equipos de aire acondicionado de precisión.

### 2.1.3.- Instalaciones Eléctricas:

- Adecuación de la entrada de energía.
- Conexión eléctrica en el tablero TF-AA ubicado en el techo.
- Infraestructura de la distribución de los circuitos esenciales, como UPS, Transformador de Aislamiento y estabilizadores.
- Dimensión del sistema UPS y proyecto de la infraestructura de distribución de circuitos para alimentación de los equipamientos de TI instalados en los gabinetes del Centro de Datos.
- Planta de techo con distribución de luminarias y circuitos.
- Tableros eléctricos de distribución.
- Grupo electrógeno.

### 2.1.4.- Cableado Estructurado:

- Distribución de bandejas y canalizaciones.
- Cableado estructurado UTP y FO para atención a los equipos de TI en el Centro de Datos. (Ver Fig. 1.1 ).
- Instalación de un gabinete de comunicaciones en el espacio donde se encuentra el Centro de Datos actual.
- Interconexión de FO multimodo del Data Center actual con el nuevo Centro de Datos.
- Memoria descriptiva de la topología de red.

### 2.1.5.- Están incluidos en estos servicios los detalles de los proyectos de instalación de los siguientes sistemas:

- Sistema de video vigilancia.
- Sistema de control de acceso.
- Sistema de detección de incendio, accionado manual, alarmas sonoras y visuales.
- Sistema de extinción de incendio por agente limpio.

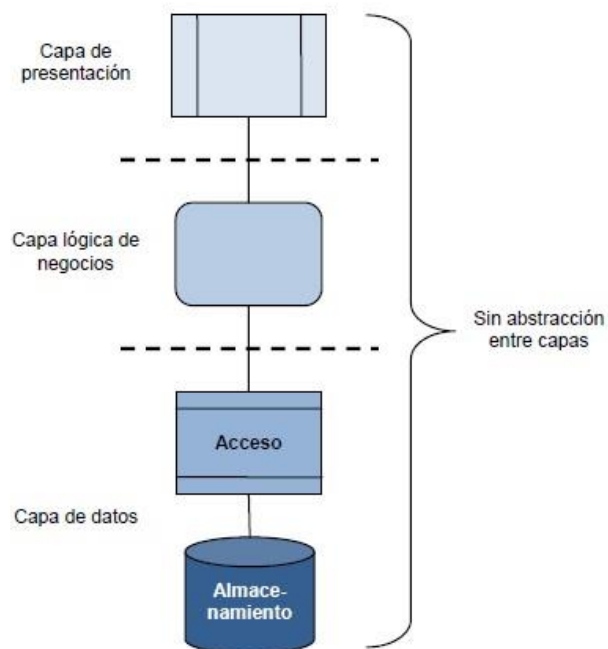


Fig. 1.1.- Arquitectura de aplicación  
Fuente: Elaboración propia

### III. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación se realizarán con los profesionales y personal médico que apoyara en la gestión de la continuidad del servicio que se encarga de impedir que una interrupción de servicios imprevista y grave tenga grandes consecuencias para el servicio médico. Estas interrupciones podrían venir derivadas no solo de fallos en la infraestructura de TI (virus, ataques de denegación de servicio...), sino también por desastres naturales (inundaciones, fuego, terremotos...). Las dimensiones definidas para esta variable son: Indicadores de productividad, disponibilidad y confidencialidad e integridad; y estas a su vez tienen definidos indicadores que permitirán medir y analizar en su totalidad a la variable.

Dentro de los resultados obtenidos se necesita un equipo de personal técnico y un grupo de especialistas en salud que permitirá realizar las Teleconsultas y Telediagnóstico en línea mediante las plataformas de la facultad y que tengan un sistema de información adecuado para lograr la prevención de combatir cualquier pandemia o desastre natural dando el tratamiento adecuado, para tal efecto se realizan las fichas para las encuestas del estudio de campo. (Ver tablas I, II), a saber:

A) Personal operativo para desarrollar el proyecto de investigación será:

- a. Gerencia de Tecnologías de la Información. (GTI)
  - i. Sub Gerencia de Operaciones Telemáticas (SGOT)
  - ii. Sub Gerencia de Soporte Técnico Operativo (SGSTO)
- b. Gerencia de Operaciones Médicas (GOM)
- c. Gerencia de Registros Médicos (GRM)
- d. Gerencia de Registro de Pacientes (GRP)

TABLA I.- FICHA DE ENCUESTA PARA LA MUESTRA DE PACIENTES.

Universo	100 persona del centro de salud
Muestra	20 personas que utilizan el Telediagnóstico y Teleconsulta
Selección y preguntas a los pacientes	Adecuar a los pacientes representativos mediante preguntas adecuadas a la expectativa de vida.
Metodología	Encuesta realizada personalmente mediante un cuestionario estandarizado con preguntas cerradas de acuerdo al servicio de salud y su mejora en su salud.
Error muestral	+/- 8%(cálculo realizado para poblaciones finitas)
Nivel de confianza	95%
Segmentación	Población tomada del distrito de Breña.
Fecha de aplicación	15 de Julio del 2022

TABLA II.- PARÁMETROS DE DISEÑO DEL ENLACE DE LA TELECONSULTA.

Matriz de Parámetros	Valor
Ancho de banda para videoconferencia	1.2 GHz y superior
Capacidad del Data Center en el servidor para videoconferencia	100 MHz y superior (Espacio disponible en disco y la nube)
Velocidad para videoconferencia	64 Kbps
Tráfico para videoconferencia	2880 Kbps
Velocidad de transmisión para videoconferencia	1024 Kbps
Ancho de banda para una red WIFI	2 M
Latencia promedio 49	< 100 msg
Ancho de banda para la transmisión	10 MHz
Tiempo de la duración de la transmisión de paquetes	20 mili seg

B) Estudio de campo. - (15 de marzo 2020 - hasta 15 de marzo de 2022)

POBLACION: 99100 habitantes

HOGARES: 27000 hogares

FUENTE I.N.E.I:

<https://cpi.pe/images/upload/pagihivo/3/poblacion%202022.pdf>

TABLA III.- FALLECIDOS COVID

FALLECIDOS COVID	1329
MASCULINO	814
FEMENINO	515

FALLECIDOS COVID

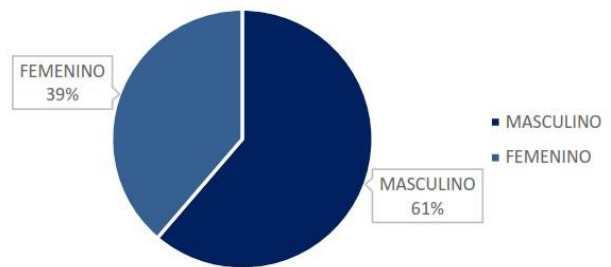


Fig. 2 Fallecidos COVID  
Fuente: Elaboración propia

C) Validación de resultados

C.1.- Obtención de los resultados de tráfico de la información de las Teleconsultas y Telediagnóstico.

TABLA IV. CÁLCULOS DEL TIPO DE INFORMACIÓN USADA EN LAS ESPECIALIDADES DE TELECONSULTA Y TELEDIAGNOSTICO.

	INFORMACIÓN	RESOLUCION	PESO EN MBYTES	TIPO DE ARCHIVO
TELECONSULTA	Imágenes	4096x4096	32	JPEG
	Audio	16 bits	7	WAV
	Texto y Datos	x	1	PDF,WORD
	Señales Biomédicas	x	40	ECG
	Videoconferencia	30 FPS	x	MPEG4,H. 261
TELEDIAGNOSTICO	Imágenes	2048x1536	1.5	JPEG
	Texto y Datos	x	1	PDF,WORD
	Videoconferencia	30 FPS	x	MPEG4,H.323

Tiempo mínimo de espera: 10 minutos Tiempo máximo de espera: 1200 minutos/ 12 Horas Promedio de tiempo de envío y llegada de espera: 194.4 minutos / 3.2 Horas. Resultados obtenidos del procesamiento de los Smart Data Center instalado en la central ubicada en la Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática con el reporte de telecomunicaciones:

### Resultados del Telediagnóstico

**Imágenes.** - El peso aproximado de una imagen para uso de Telediagnóstico de 2048\*1536 pixeles, un zoom de 3x es de 1.5 Megabytes. Para el envío de imágenes, se ha estimado que para cada estudio se requiere un envío de 4 imágenes por un usuario en 10 minutos, en la siguiente ecuación se obtiene la velocidad necesaria para dicha aplicación.

**Textos y Datos.** - Los archivos relacionados con el envío de datos administrativos, clínicos e información del paciente, involucra archivos de tipo PDF y WORD, los cuales tienen un promedio de un peso de 1 Megabytes. Por cada estudio se tiene un envío de 6 a 10 archivos en 10 minutos.

**Correo electrónico.** - Para el uso normal del correo electrónico según los usuarios, el peso de los archivos enviados o descargados es de 1.5 Megabytes, y se pueden enviar o recibir 8 archivos durante 15 minutos.

**Navegación en Internet.** - El peso promedio de una página web es de 60 a 75 KB, Como se muestra en [15], y se estima que un usuario puede abrir (o cargar) 100 páginas web en 15 minutos.

**Video.** - Para esta aplicación se tiene en cuenta el uso del video streaming, de acuerdo a los diferentes tipos existentes como: video streaming bajo demanda y en tiempo real. Según un estudio realizado, para un buen rendimiento de esta aplicación se necesita una velocidad mínima efectiva, como se muestra en la TABLA V.

TABLA V. SE PRESENTA LA ACUMULACIÓN DEL ANCHO DE BANDA NECESARIO PARA LAS APLICACIONES CITADAS.

Parámetros	Ancho de banda en Kbps
Imágenes	71.11
Texto y datos	88.88
Correo electrónico	106.66
Navegación en internet	66.66
Video	600
Total	933.31

C.2.- Resultados de mejora de la calidad de vida con la implementación de un Smart Data Center para el centro médico virtual UNFV en tiempos de pandemia.

Se realizó una encuesta con los pacientes atendidos mediante la implementación de un Smart Data Center utilizando el formato Nro.1 de calidad de servicio y que permite optimizar la atención a las personas vulnerables en el distrito de Breña de acuerdo a la muestra indicada. Infraestructura Tecnológica Smart Data Center y mejora en la calidad de vida reflejada en las Historias clínicas virtuales de los pacientes. De la Tabla N.º VI se puede observar el resultado de las encuestas, donde el 60% (12) dijeron muy de acuerdo, el 35% (7) dijeron de acuerdo, el 5% (1) dijeron estar indecisos, asimismo en un diagrama de barras en la Fig. 3.

TABLA VI.- INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA MEJORAR LAS HISTORIAS CLÍNICAS.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy de acuerdo	12	60%
De acuerdo	7	35%
Indeciso	1	5%
En desacuerdo	0	0%
Muy en desacuerdo	0	0%
Total	20	100



Fig. 3 Infraestructura Tecnológica en Centro de Datos Fuente: Elaboración propia

El Centro Médico Virtual UNFV permite gracias a la inteligencia artificial y el IoT procesar el monitoreo en tiempo real a los pacientes vulnerables usando la Teleconsulta y Telediagnóstico para su atención en tiempos de pandemia, arrojando valores del 60% en la aceptación y otro 40% en el uso del sistema, siendo el proceso de monitoreo según las encuestas aceptable, dentro de las métricas de medición en el proyecto. Estos resultados analizados dentro del área de prevención de la enfermedad permiten lograr el objetivo del trabajo al utilizar nuestra herramienta de comprobación y medición de las encuestas que sumando sería casi 80% de pacientes y usuarios del sistema web de atención en las Teleconsultas y Telediagnóstico.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se logró mostrar el avance de reducción de la tasa de mortalidad con la implementación de un Smart Data Center para un Centro Médico Virtual UNFV. Los pacientes vulnerables hicieron uso de la Teleconsulta y el Telediagnóstico para su atención en tiempos de pandemia, arrojando resultados de 90% y 10% de aceptación reduciendo las muertes por pandemia en enfermedades como el Covid 19; como estudio de caso, a pacientes que presentaron síntomas; entre otros pacientes con enfermedades críticas ya referidas anteriormente.
- Se recomienda implementar los Smart Data Center para un Centro Médico Virtual UNFV en todos los distritos de Lima con la finalidad de mejorar la calidad de vida para personas vulnerables.
- Se debería aplicar a todas las áreas de seguridad y defensa nacional, dicha plataforma con la finalidad reducir la tasa de mortalidad.
- Analizando estos resultados se puede afirmar que las condiciones actuales de transformación digital permiten implementar este proyecto en la universidad para que los egresados y profesionales de la salud puedan realizar sus prácticas y servicios de salud.

## REFERENCIAS

- [1] Alvarado Tolentino, J. D. (2014). Diseño de una infraestructura de Telecomunicaciones con estándares de Data Center y Redes, para garantizar la seguridad de la información y la transmisión de datos de los servidores de la Municipalidad distrital de Independencia, 2014. Tesis para optar el título de Ingeniero de Sistemas e Informática, Huaraz - Perú, 2014.
- [2] Allpas-Gómez, H. L. (2019). Telesalud y Telemedicina, el presente y perspectivas futuras en el Perú y el mundo. *Revista Peruana de Investigación en Salud*, 3(3), 99-100.
- [3] Arboleda Mazo, W. H. (2013). El cuidado de la salud, la Telemedicina y la Tele salud.
- [4] Avella Martínez, L. Y., & Parra Ruiz, P. P. (2013). Tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en el sector salud. Departamento de Salud Pública.
- [5] Castaño, E. Y. P., Carvajal, L. C., García, J. J. B., & Rengifo, Y. S. P. (2016). Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura. *Ingeniare*, (20), 105-120.
- [6] Curioso, W. H., & Galán-Rodas, E. (2020). El rol de la telesalud en la lucha contra el COVID-19 y la evolución del marco normativo peruano. *Acta Médica Peruana*, 37(3), 366-375.
- [7] Curioso, W. H., Henríquez-Suarez, M., & Espinoza-Portilla, E. (2018). Desde Alma-Ata al ciudadano digital: hacia una atención primaria en salud digitalizada en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35, 678-683.
- [8] Curioso, W. H. (2015). La telesalud y las nuevas fronteras de la informática biomédica en el Perú. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32, 217-220.
- [9] De la Cruz Corzo, F., & Condori Castillo, A. Modelo de telemedicina soportado por smart glasses para centros de salud en el Perú.
- [10] Díaz Portillo, J. J. (2022). Telemedicina y resultados del monitoreo de pacientes COVID19 en el contexto de pandemia en un establecimiento de salud Lima, 2021.
- [11] Graf, C. (2020). Tecnologías de información y comunicación (TICs). Primer paso para la implementación de Telesalud y Telemedicina. *Revista Paraguaya de Reumatología*, 6(1), 1-4.
- [12] Jiménez Barbosa, W. G., & Acuña Gómez, J. S. (2015). Avances en telesalud y telemedicina: estrategia para acercar los servicios de salud a los usuarios. *Acta Odontológica Colombiana*.
- [13] Ramírez, J., Chunga, P., & Tataje-Lavanda, L. (2020). Carta al editor. Telesalud en Perú durante la pandemia. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 35(3), 396-397.
- [14] Bahamon Bonilla, J. F., & Castro Ortiz, C. F. (2015). Diseño e implementación de un centro médico virtual de trastornos del ritmo cardiaco (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA).
- [15] Pinedo-Soria, A., & Albitres-Flores, L. (2020). Educación médica virtual en Perú en tiempos de COVID-19. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(3), 536-537.
- [16] Bahamon Bonilla, J. F., & Castro Ortiz, C. F. (2015). Diseño e implementación de un centro médico virtual de trastornos del ritmo cardiaco (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA).