

Optimización tecnológica usando software libre en el Aula 115 de la Institución Educativa John F. Kennedy para el desarrollo eficiente de actividades académicas

Camilo Fonseca, Freddy Fonseca

Área de Sistemas, Institución Educativa John F. Kennedy, Puerto Boyacá (Boyacá)

Grado Décimo A

Anteproyecto de Grado

Profesor: Julian Fonseca

Monitor: José Fonseca

12 de noviembre de 2023

Nota del Autor

Este es un ejemplo del escrito de un documento que cumple con las NORMAS APA Versión 7, cuyo propósito es el de servir de guía para que estudiantes y profesores usemos en la creación de anteproyectos de grado en nuestra Institución Educativa.

Agradezco a toda la comunidad académica y administrativa por facilitar su experiencia y consejos en la creación del actual documento.

Cualquier recomendación con respecto a este documento escribir al siguiente correo electrónico:
E-mail: camilo.fonseca@jfkenndy.edu.co

Índice

Planteamiento del problema	4
Justificación.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Pregunta problematizadora.....	5
Marco teórico.....	6
Marco conceptual	6
Marco de antecedentes	10
Marco legal	12
Aspectos Metodológicos	13
Fases de proyecto	13
Cronograma de actividades	15
Técnicas o instrumentos	16
Población	16
Referencias	17

Índice de Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades	15
---	----

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Web de XAMPP</i>	10
------------------------------------	----

Planteamiento del problema

Los equipos de cómputo en la sala de informática 115 de la Institución Educativa John F. Kennedy en Puerto Boyacá (Boyacá), no son adecuados para el trabajo académico relacionado con el desarrollo, programación y tecnología e informática en general. Se tratan de equipos de más de 10 años de servicio con procesadores de primeras generaciones y escasa capacidad de memoria RAM. Esto impide el desarrollo óptimo de tareas de ofimática, programación o inclusive solo navegar en Internet. Estos equipos tienen instalando el sistema operativo Windows 10 el cual requiere mínimo de ¹2GB de RAM y un procesador de 1GHZ. Requisitos que a duras penas cumplen los actuales equipos portátiles del aula. Ejecutar algún programa en estas condiciones termina con equipos bloqueados lo cual entorpece y complica el flujo normal de las clases. Así mismo despierta mucho malestar en los estudiantes los cuales en algunos casos (adolescentes que no saben controlar sus emociones) se llenan de ira diciendo groserías generando indisciplina y una mala experiencia para el docente.

La transmisión de conocimientos en programación requiere de tareas como escribir, compilar, ejecutar y depurar código. Para realizar estas tareas se necesitan de equipos con buen poder de cómputo los cuales la Institución Educativa no puede adquirir porque carece de recursos económicos para invertir en tecnología actualizada.

El aula de informática 115 al tener una columna en medio y poco espacio dificulta los procesos de atención y aprendizaje. Debido a esto los estudiantes tienen que cambiar de puesto constantemente para responder con las tareas asignadas. La limitación de los equipos y el trabajo con guías en hojas de papel impide trabajar de forma eficiente y dificulta los procesos de aprendizaje.

Justificación

Por medio de la adecuación tecnológica en un espacio físico, este proyecto aporta un ejemplo de cómo debería funcionar un aula de informática para el desarrollo de prácticas en tecnología informática.

¹ Los recursos mínimos son referidos por el fabricante MICROSOFT.

De esta forma se puede lograr que los estudiantes desarrollen una autonomía en sus aprendizajes sin depender del docente totalmente para construir y obtener conocimiento. Este trabajo dará a conocer la importancia y las ventajas que se tiene al usar software de código abierto en el desarrollo de clases de informática, programación, lógica computacional y ofimática especialmente en escenarios donde no se tienen equipos de última tecnología.

Objetivos

Objetivo General

Adecuar tecnológicamente por medio de software libre el aula de informática 115 para el desarrollo de actividades académicas.

Objetivos Específicos

- Organizar el inmobiliario del aula de informática 115 para aprovechar el espacio disponible de forma óptima.
- Implementar un sistema operativo liviano de código abierto que permita que funcionen los equipos portátiles establemente sin bloqueos o interrupciones de sistema.
- Configurar una red local de tal forma que la conexión a Internet o Intranet no presente problemas.
- Implementar un sistema de monitoreo y acceso remoto de equipos para ayudar al estudiante en sus dudas más fácilmente.
- Implementar un portal web básico para que los estudiantes accedan a guías y demás recursos digitales y así minimizar el uso de papel aportando al cuidado del medio ambiente.

Pregunta problematizadora

¿Usando herramientas de software libre y reutilizando (en la medida que sea posible) los recursos tecnológicos del aula 115, será posible adecuar un espacio tecnológico que permita a estudiantes y profesores trabajar minimizando los problemas en el aula?

Marco teórico

Marco conceptual

Para desarrollar este proyecto, se necesitan de conocimientos en dos áreas. La primera relacionada con el mantenimiento en el cual se revisan temas de sistemas operativos, hardware y software. La segunda área se relaciona con las redes de telecomunicaciones las cuales nos permiten enviar y recibir diferentes tipos de información visual, oral o escrita.

Acorde al autor Guillermo Westreicher en la web

<https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>, el mantenimiento es el proceso necesario para que un elemento o unidad de producción continúe funcionando con un rendimiento óptimo. el mantenimiento implica llevar a cabo actividades como reparaciones y actualizaciones para que el paso del tiempo no afecte el rendimiento de un bien de capital que es propiedad de la empresa. Este proceso es esencial en todas las actividades económicas y requiere que las organizaciones realicen ciertos gastos para evitar fallos en el proceso productivo que generen mayores costes. Los productores pueden monitorear frecuentemente sus equipos para actuar antes de que se sucedan los desperfectos.

Los tipos de mantenimiento son:

- *Mantenimiento de conservación:* Consiste en reponer el desgaste sufrido por el transcurso del tiempo. A su vez, este se puede dividir en los siguientes tipos:
 - Mantenimiento correctivo: Consiste en arreglar algo que definitivamente se dañó.

Esta clase de mantenimiento se puede dividir en:

- Mantenimiento correctivo inmediato: Es aquel que se realiza en el mismo momento en el que se identifica el daño.
- Mantenimiento correctivo diferido: Cuando se detiene la actividad del elemento afectado, pudiendo luego efectuarse la reparación correspondiente.
- Mantenimiento preventivo: Su objetivo es anticiparse a futuros desperfectos del equipo en cuestión. Podemos encontrar, dentro de esta categoría, tres tipos:

- Mantenimiento preventivo programado: Cuando el mantenimiento se efectúa automáticamente, en función del tiempo de vida transcurrido.
- Mantenimiento preventivo predictivo: Es aquel que se realiza cuando se ha ido revisando periódicamente el equipo, de manera que se puede anticipar cuando va a ocurrir un fallo, haciendo en ese momento la respectiva reparación.
- Mantenimiento preventivo de oportunidad: Es el mantenimiento que se desarrolla aprovechando que el equipo no está siendo utilizado, por ejemplo, cuando se para la actividad en una temporada de baja demanda. De ese modo, se evita que se tenga que detener la producción en momentos donde sería inoportuno y más costoso. Si el equipo dejara de funcionar en una coyuntura de alta demanda, la empresa tendría que alquilar otra maquinaria o perdería ventas.

Mantenimiento de actualización: Se refiere a las inversiones necesarias frente a la obsolescencia tecnológica. Por ejemplo, puede tratarse de la instalación de un software o hardware que potencia el rendimiento de los ordenadores.

Según MICROSEGUR (Advanced Security Solutions) en su web <https://microsegur.com/que-es-una-red-de-telecomunicaciones/>, una red de telecomunicaciones es un sistema compuesto de dispositivos electrónicos y equipos de comunicación que permiten el intercambio de información en diferentes formatos a través de una red. Estas redes proporcionan una comunicación y transmisión de datos eficiente, rápida y segura, independientemente de la distancia a la que se encuentren los usuarios que se conecten a la red.

Existen diferentes tipos de redes que se pueden clasificar dependiendo del área que cubra o el tipo de datos o tecnología que utilizan. Algunos ejemplos de redes que se utilizan de forma habitual hoy en día son:

- *Red de área local (LAN)*: Una red de área local es un tipo de red de telecomunicaciones que conecta dispositivos electrónicos en un área geográfica relativamente pequeña, como un edificio, una oficina, una casa o una sala de informática. Estas redes están diseñadas para facilitar la comunicación y el intercambio de datos entre dispositivos que se encuentran en proximidad física.
- *Red de área metropolitana (MAN)*: Una red de área metropolitana es una red de telecomunicaciones que conecta diferentes ubicaciones dentro de una ciudad o área metropolitana, situándose como una solución intermedia entre las redes LAN y las redes WAN.
- *Red de área extensa (WAN)*: Las redes de área extensa, son redes de telecomunicaciones que cubren áreas geográficas muy amplias, incluso llegando a interconectar ubicaciones que se encuentran a mucha distancia o a nivel global. Las redes WAN se emplean en entornos empresariales para conectar sucursales, oficinas o puntos de venta en la industria, para supervisar y controlar dispositivos a distancia, y en aplicaciones gubernamentales y de investigación para la transmisión de datos entre ubicaciones distantes.

XAMPP es un software que permite configurar un servidor web en un sistema operativo. Según el autor Jesús en su web: <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-xampp/>, XAMPP es un servidor web local multiplataforma que permite la creación y prueba de páginas web u otros elementos de programación. Sin embargo, XAMPP integra una serie de herramientas que potencian y facilitan la experiencia al desarrollador. Para Jesús, XAMPP en sí mismo no es un programa, sino un paquete de programas o software que contiene herramientas de gestión de base de datos.

XAMPP fue desarrollado por Apache Friends y su nombre es un acrónimo de cada una de las principales herramientas que contiene; esto sirve para hacernos una idea de cuáles son los principales programas que vienen en el paquete.

- *X*: Hace referencia a los diferentes sistemas operativos en los que se puede instalar el programa, como Linux, Windows, Mac, Ubuntu, etc.
- *A*: Por el servidor web Apache que permitirá trabajar con las diferentes herramientas del paquete y que será la principal interfaz para usar. Este servidor web de código abierto será fácil de instalar gracias a XAMPP.
- *M*: La letra M hace referencia a la incorporación del sistema de gestión de bases de datos conocido como MySQL; en algunas versiones de XAMPP, sobre todo en las más recientes, incorpora MARIADB.
- *P*: Como todo servidor web de código abierto, XAMPP utiliza un lenguaje de programación, siendo en este caso PHP; este lenguaje es bastante conocido y soporta diferentes sistemas de bases de datos.
- *P*: Perl es otro lenguaje de programación de XAMPP, pero esta vez enfocado en la administración del sistema y programación de red.

En la Figura 1 *Web de XAMPP*, se puede ver la interfaz de la web de XAMPP donde se puede descargar dicho software. Se puede descargar para Windows, Linux e incluso para sistema operativo MACOSX.

Para tener control remoto a los equipos, se necesita de una herramienta especializada en esta función y que sea de código abierto. La herramienta seleccionada es VEYON. Según el autor Manuel Valentín Lucas en la web: <https://www.compartolid.es/veyon/>, VEYON es un software para aulas educativas que permite realizar presentaciones en los equipos de los alumnos, ver lo que se está presentando en la pantalla de los equipos remotos, incluso manejarlo remotamente, abrir programas, direcciones de Internet (URLs), capturar la imagen o transferir ficheros.

Figura 1 Web de XAMPP



Nota. (S/f). Dongee.com. Recuperado el 8 de noviembre de 2024, de <https://www.dongee.com/wp-content/uploads/que-es-xampp.png>

VEYON permite que un alumno pueda ver en su pantalla lo que el profesor presenta en una Pizarra Digital Interactiva (PDI) y que le resulte más accesible, incluso que pueda ampliar la imagen con el magnificador de pantalla que tenga instalado en el equipo. La opción de bloquear los equipos remotos permite centrar la atención de los alumnos en una explicación. Los alumnos pueden tomar notas al mismo tiempo que ven la imagen proyectada por el profesor, e incluso enriquecer sus apuntes con capturas de pantalla de los ejercicios que se están desarrollando. Este software comenzó a desarrollarse en 2004 con el nombre de iTALC.

Marco de antecedentes

Para el desarrollo del presente proyecto, se tuvo presente el trabajo de la autora CAROLINA MURILLO HERRERA la cual en su trabajo de grado: “GESTION DEL PROCESO DE IMPLEMENTACION DEL AULA INFORMATICA DEL CENTRO EDUCATIVO VERSALLES (MOTAVITA – BOYACÁ), APARTIR DE LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA COMPUTADORES PARA EDUCAR.” Nos habla de como ejecutó una estrategia de acompañamiento educativo con el

programa COMPUTADORES PARA EDUCAR en el centro educativo de Versalles del municipio de Motavita (Boyacá). En este proyecto se destacan los aspectos que tiene el programa COMPUTADORES PARA EDUCAR. La autora escribe lo siguiente: “EQUIPOS DE CÓMPUTO REACONDICIONADOS Y ENSAMBLADOS: a partir del año 2007, el Programa ha ampliado el proceso para entregar más equipos de cómputo; de esta manera, continuará realizando campañas de promoción y gestión de donaciones para recolectar computadores e impresoras que las empresas del país ya no utilizan; estos computadores son reacondicionados siguiendo un riguroso proceso técnico. Así mismo, se entregarán equipos ensamblados y equipos reacondicionados traídos del exterior. A todos se les instala software legal y tarjeta de red, y al menos un computador por institución es entregado con módem para conexión a Internet. Esto nos explica la procedencia de los equipos portátiles de computadores para educar los cuales hay bastantes en el aula de informática. Otro aspecto para destacar es el de las aulas adecuadas y computadores instalados. Respecto a este aspecto la autora escribe lo siguiente: “Computadores para educar dona los equipos de computo pero es función y responsabilidad de las administraciones y los actores locales llevar a cabo las respectivas adecuaciones de las aulas que resultan beneficiadas por el programa”. De esta manera se tiene un antecedente que ayuda a la implementación de la adecuación en el aula 115 con las ventajas del uso del software libre.

Otro proyecto para considerar es el del autor Pedro Moises Huaroto Mamani. Este proyecto tiene por nombre: “Diseño e implementación de un aula de Computación e Informática o Computadora personal a bajo costo y bajo consumo eléctrico con Raspberry PI: Caso del colegio nacional mixto Mariscal Eloy Gaspar Ureta - Villa María del Triunfo, Lima, 2019”. En este proyecto el autor muestra como fue posible implementar una ²Raspberry Pi en un aula de informática en un colegio en Perú. Para ello uso 20 dispositivos Raspberry Pi así como también diferentes dispositivos como monitores, un switch

² Una Raspberry Pi es una tarjeta electrónica del tamaño de una tarjeta de crédito que tiene un procesador que permite trabajar con sistemas operativos tipo LINUX haciendo de esta un minicomputador.

de comunicaciones y demás periféricos como teclados o mouses. El autor concluye que el precio de implementar esta clase de dispositivos en el aula es mucho menor en comparación con una computadora convencional, así como también es asequible por los padres de familia. Todo el software libre disponible para una computadora portátil o de escritorio también está disponible en la Raspberry Pi lo cual permite hacer cualquier trabajo académico sin limitaciones excepto aquellas relacionadas con el mal uso que se le pueda dar aumentando el riesgo de avería o perdida de esta.

Marco legal

Para la realización de este trabajo en su marco legal se cita la ley 23 de 1982 la cual regula los derechos de autor en Colombia. Por medio de esta ley se establecen la normatividad para proteger los derechos de autor de creaciones intelectuales como obras literarias, científicas o artísticas. Esta ley hoy (noviembre de 2024) tiene 18 capítulos con 260 artículos y fue publicada el 9 de diciembre de 1981. Citar esta ley es importante porque el software libre tiene varias licencias abiertas que protegen la libertad de uso libre del código fuente, así como también protege a las personas de ser juzgadas o condenadas por infringir derechos de autor. Algunos ejemplos de estas licencias abiertas son: Apache, Berkeley Source Distribution (BSD) y Creative Commons.

Aspectos Metodológicos

Fases de proyecto

- *Fase 01 organización de espacios en el aula:* Se procederá con la organización de las mesas de tal forma que los estudiantes no queden muy amontonados y puedan trabajar cómodamente en la medida que sea posible. Se descarta el uso de computadores de escritorio ya que ocupan mucho espacio y esto dificulta la tarea de optimizar el área de trabajo. Se debe disponer de portátiles mayoritariamente. Las mesas deben ser organizadas rodeando el aula y no de frente contra el tablero ya que esto impide la libre circulación por el aula de informática. Para esta fase se deben hacer pruebas caminando por el aula y tomar asiento en cada uno de los puestos para identificar cualquier problema. Así mismo se debe revisar la ergonomía de los estudiantes con la sala llena. DURACIÓN: 1 mes.
- *Fase 02 selección de sistema operativo LINUX:* El sistema operativo seleccionado para instalar en los equipos debe ser LINUX porque permite trabajar con equipos de bastante antigüedad y aumentar su vida útil. Se descarta usar WINDOWS (inclusive si son versiones ligeras) porque el hardware de los equipos de la sala no lo soporta y menos pensando a futuro cuando dejan de recibir actualizaciones de seguridad lo cual afecta la integridad del equipo con VIRUS o cualquier otro MALWARE. Se deben hacer pruebas seleccionando alguna distribución que permita un entorno de escritorio ligero. Se tiene en mente probar las distribuciones FEDORA, OPEN SUSE y UBUNTU con escritorio LXQT. Acorde al autor Jose Albert en su web <https://ubunlog.com/lxqt/>, LXQT es un entorno de escritorio Qt ligero, que no estorba, ni cuelga, ni ralentiza los sistemas operativos basados en GNU/Linux. Y que, además, se centra en ser un escritorio clásico con un aspecto moderno. DURACIÓN: 3 meses.
- *Fase 03 configuración de red de área local:* Se debe configurar una red de área local de tal forma que garantice la estabilidad de la conexión a INTERNET y la INTRANET en el aula de informática. Esto es indispensable para que los estudiantes y el docente puedan trabajar sin

problemas en el desarrollo de diferentes prácticas de tecnología e informática. Se deben realizar pruebas configurando un direccionamiento IPv4 estático en los equipos y reservando ciertas direcciones con el servicio DHCP interno del ROUTER, así como también una red WIFI compatible con las tarjetas de red de los portátiles. DURACIÓN: 1 mes.

- *Fase 04 pruebas en sistema de monitoreo y acceso remoto:* Se deben hacer pruebas de monitoreo y acceso remoto a los equipos de los estudiantes. De esta forma el docente podrá hacer seguimiento al avance de trabajo de los estudiantes. Inclusive si alguno de ellos intenta realizar actividades ajena al trabajo asignado, el docente podrá corregir esta indisciplina a tiempo. El software que se tiene en mente es VEYON. Este software es de código abierto y no es necesario pagar una licencia de uso. Este software se debe poner a prueba para medir que tan estable es su funcionamiento en un aula de informática que cuenta en promedio con 20 equipos conectados de forma inalámbrica con un ROUTER de gama baja. DURACIÓN: 2 meses.
- *Fase 05 implementación de portal web:* Se dispondrá de un equipo de escritorio para el docente el cual tendrá instalado XAMPP. Ya sea que se implemente un portal en HTML sencillo o se decida implementar un aplicativo web como MOODLE, el objetivo es que los estudiantes accedan por medio de la INTRANET del aula 115 a diferentes recursos digitales que necesiten en su aprendizaje. Estos recursos pueden ser guías de estudio, contenido multimedia o inclusive software. Al facilitar estos recursos los estudiantes avanzaran rápidamente en sus actividades académicas al mismo tiempo que se evita el uso de papel minimizando el impacto ambiental. DURACIÓN: 1 mes.
- *Fase 06 análisis de resultados:* Se procede a analizar los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto de grado. Se analizarán los problemas que surgieron y como fueron resueltos. Esto ayudará a la creación de conclusiones. Para hacer esto se hará uso del aula de informática 115 durante todo el año escolar. Se revisará el comportamiento de la red cuando varios equipos estén conectados al mismo tiempo. Se revisará si el portal web o el sistema

VEYON se bloquean o si resultan lentos cuando varios usuarios accedan. También se analizará el nivel de estabilidad de los equipos portátiles asignados a estudiantes en especial si son equipos de escasos recursos tecnológicos. Con todo esto al final se podrá identificar si la experiencia al dar clases en el aula acondicionada mejora o no. DURACIÓN: 10 meses.

- *Fase 07 creación del documento de proyecto de grado:* Con todos los datos obtenidos en el desarrollo de las anteriores fases en el año, se procede a crear el documento final de proyecto de grado. Para la creación del documento final se parte del documento del anteproyecto. Se agregan los capítulos de resumen, introducción, análisis de resultados y conclusiones. Todo esto con el fin de servir de guía en la sustentación del proyecto final. DURACIÓN: 1 mes.

Cronograma de actividades

A continuación, se muestran las fechas en que las fases del presente proyecto serán desarrolladas.

Tabla 1 Cronograma de actividades

FASE	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Fase 01												
Fase 02												
Fase 03												
Fase 04												
Fase 05												
Fase 06												
Fase 07												

Técnicas e instrumentos

Para el desarrollo del presente proyecto se tienen los siguientes recursos:

- 10 portátiles marca HP.
- 6 portátiles marca LENOVO.
- 4 equipos de escritorio marca LENOVO.
- 1 switch de 24 puertos TCP/IP.
- 1 ROUTER marca QPCOM.
- 1 SMART TV marca CAIXUN.
- 10 mesas dobles para estudiantes.
- 2 mesas simples de oficina para computador de escritorio.
- 33 sillas simples para estudiantes.
- Software VEYON.
- Software XAMPP.

Población

Este proyecto se desarrolla en la Institución Educativa John F. Kennedy ubicada en el municipio de Puerto Boyacá (Boyacá) en el barrio centro con dirección carrera 3A N° 7-01. Los estudiantes en su mayoría provienen de barrios como Pueblo Nuevo, Chambacú, el Palmar, Brisas de magdalena, el Progreso y el barrio 10 de enero.³ Dentro del grupo poblacional se encuentran estudiantes indígenas, afrodescendientes, y estudiantes con necesidades educativas especiales.

Los estratos económicos de los estudiantes van de 0 a 3. Debido al clima de esta región el vestuario es ligero, suave y descomplicado, cada familia manifiesta sus costumbres de acuerdo al lugar de procedencia, las creencias religiosas son heterogéneas, puesto que se respeta la libertad de culto.

³ Esta información es obtenida del PEI (Proyecto Educativo Institucional) de la Institución Educativa John F. Kennedy.

Referencias

- Requisitos del sistema de Windows 10.* (s/f). Microsoft.com. Recuperado el 6 de noviembre de 2024, de <https://support.microsoft.com/es-es/windows/requisitos-del-sistema-de-windows-10-6d4e9a79-66bf-7950-467c-795cf0386715>
- Westreicher, G. (2020, diciembre 14). *Mantenimiento: qué es y por qué es importante para la empresa.* Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>
- Qué es una Red de Telecomunicaciones - Microsegur Blog. (2023, agosto 24). Microsegur. <https://microsegur.com/que-es-una-red-de-telecomunicaciones/>
- Jesús. (2022, abril 25). *Conoce qué es Xampp y por qué deberías usarlo en tus proyectos.* Tutoriales Dongee. <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-xampp/>
- de Lucas, M. V., & de Lucas, V. T. las E. de M. V. (2020, octubre 28). *Veyon – Control remoto de equipos en un Aula.* compartolid.es. <https://www.compartolid.es/veyon/>
- Albert, J. (2022, noviembre 3). *Sobre LXQt: ¿Qué es, características actuales y cómo se instala?* Ubunlog. <https://ubunlog.com/lxqt/>
- Herrera, C. M. (2007). GESTION DEL PROCESO DE IMPLEMENTACION DEL AULA INFORMATICA DEL CENTRO EDUCATIVO VERSALLES (MOTAVITA – BOYACÁ), APARTIR DE LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA COMPUTADORES PARA EDUCAR. Libre.
- Mamani, P. M. H. (2019). *Diseño e implementación de un aula de Computación e Informática o Computadora personal a bajo costo y bajo consumo eléctrico con Raspberry PI: Caso del colegio nacional mixto Mariscal Eloy Gaspar Ureta - Villa María del Triunfo, Lima, 2019.* Universidad Continental.
- Ley 23 de 1982 - Gestor Normativo.* (s/f). Gov.co. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>