



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE
RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA**

Oscar Ariel Corleto Soto

Asesorado por el Ing. César Augusto Fernández Cáceres

Guatemala, marzo de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE
RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

OSCAR ARIEL CORLETO SOTO

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO FERNÁNDEZ CÁCERES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. César Rolando Batz Saquimux
EXAMINADOR	Ing. José Alfredo González Díaz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 30 de marzo de 2022.



Oscar Ariel Corleto Soto

Guatemala, 05 de enero de 2023

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdía
Coordinador de Privados y Trabajos de Tesis
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería - USAC

Respetable Ingeniero Azurdía:

Por este medio hago de su conocimiento que en mi rol de asesor del trabajo de investigación realizado por el estudiante **OSCAR ARIEL CORLETO SOTO** con carné **201602811** y CUI **3673 78280 0901** titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA"**, lo he revisado y luego de corroborar que el mismo se encuentra con un avance respectivo **100** por ciento y que cumple con los objetivos propuestos en el respectivo protocolo, procedo a la aprobación correspondiente.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



CESAR A. FERNANDEZ C.
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COL: 4327

Ing. César Augusto Fernández Cáceres
Colegiado No. 4327



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 13 de enero de 2023

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **OSCAR ARIEL CORLETO SOTO** con carné **201602811** y CUI **3673 78280 0901** titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.054.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA**, presentado por: **Oscar Ariel Corleto Soto**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, marzo de 2023





Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.279.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE PARA REGISTRO DE RUTINAS EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BADMINTON DE GUATEMALA**, presentado por: **Oscar Ariel Corleto Soto**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana



Guatemala, marzo de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Mis padres	José Ariel Corleto Rivera y Lorena Soto de León de Corleto por su apoyo incondicional.
Mi hermana	Diana Alejandra Corleto Soto, por siempre estar conmigo.
Mis amigos	Por acompañarme en este difícil viaje y hacerlo más placentero.
Mi tío	Rolando Corleto por apoyarme en esta carrera.
Mi abuelo	Oscar Corleto por su influencia, apoyo y consejos en la vida.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme los conocimientos para poder
fungir como profesional de la carrera.

**Mis amigos de la
Facultad**

Fernando Hernández, Diana Coosemans, Diego
Gómez, Ricardo Menéndez, Alfonso Melgar,
David Alvarado.

Ing. César Fernández

Por ser apoyarme como asesor en este proyecto.

Ing. Edgar Santos

Por ser apoyarme como catedrático del curso de
seminario y apoyo a lo largo del proceso.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA	1
1.1. Technology organization environment framework	1
1.2. Relación con la tecnología escogida	1
1.3. Impacto en Guatemala	2
2. PROBLEMA	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Mercado objetivo	3
2.3. <i>Benchmarking</i>	3
2.3.1. WhatsApp	4
2.3.2. <i>Software</i> especializado para gimnasios.....	4
3. MOODLE.....	7
3.1. ¿Qué es Moodle?.....	7
3.2. Características de Moodle	7
3.3. Administración de usuarios.....	8
3.3.1. Rol de administrador.....	8
3.3.2. Rol de profesor	9
3.3.3. Rol de estudiante.....	9

3.3.4.	Rol de invitado.....	10
3.3.5.	Rol de usuario autenticado.....	10
3.4.	Administración de cursos	10
3.5.	Módulos.....	11
3.5.1.	Actividad.....	11
3.5.2.	Recurso.....	12
3.5.3.	<i>Plugins</i>	12
3.5.4.	Bloques	13
3.5.5.	Diario o <i>blog</i>	13
4.	MOODLE COMO RECURSO EN UNA FEDERACIÓN DEPORTIVA	15
4.1.	Roles	15
4.2.	Implementación de tecnología de la información	15
4.3.	Seguridad y respaldo	16
5.	CONFIGURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA MOODLE	17
5.1.	Configuración de la instancia en la nube.....	17
5.2.	Protocolos de seguridad.....	18
5.3.	Instalación del servidor Moodle.....	18
5.3.1.	Requerimientos	18
5.3.2.	Contenedores.....	19
5.3.2.1.	Servicio de base de datos	19
5.3.2.2.	Servicio de Moodle.....	20
5.4.	Plataforma Moodle	21
5.5.	Route53.....	22
5.6.	<i>Plugins</i> extra	22

CONCLUSIONES 25
RECOMENDACIONES 27
REFERENCIAS 29
APÉNDICES 31
ANEXOS 33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Módulo de actividad	11
2.	Módulo de recursos.....	12
3.	Instancia del proyecto levantada en AWS.....	17
4.	Protocolos de seguridad instaurados en la EC2	18
5.	Lista de contenedores en funcionamiento.....	20
6.	Plataforma Moodle	21
7.	<i>Plugin</i> de calendario.....	22
8.	<i>Plugin</i> de módulos en mosaico	23

TABLAS

I.	Ventajas/desventajas WhatsApp como solución.....	4
II.	Ventajas/desventajas <i>software</i> especializado para gimnasios como solución.....	5

GLOSARIO

Amazon Web Service	Colección de servicios de computación en la nube pública que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube, ofrecidas a través de Internet por Amazon.com.
Archivo YAML	Es un archivo basado en YAML, un lenguaje de serialización de datos que suele utilizarse en el diseño de archivos de configuración.
AWS	Siglas de abreviatura para Amazon Web Service.
Base de datos	Recopilación virtual de datos informáticos dentro de una estructura que se utiliza para administrar de forma electrónica grandes cantidades de información
BitNami	Plataforma que configurar distintos tipos de aplicaciones web y servidores de contenedores e instaladores automáticos.
Contenedor	Es un ambiente aislado dentro de un servidor web, que comparte un único host de control.
Docker	Es un proyecto de código abierto que automatiza el despliegue de aplicaciones dentro de contenedores de <i>software</i> .

EC2	Servicio de AWS capaz de instalar y configurar el sistema operativo y las aplicaciones que se ejecutan en servidor virtual en la nube.
MariaDB	Sistema de gestión de base de datos.
Nube	Uso de una red de servidores remotos conectados a internet para almacenar, administrar y procesar datos, servidores, bases de datos, redes y <i>software</i> .
Plugin	Es una aplicación que permite extender las funciones de otra aplicación o programa sin tener que modificar el código.
Protocolo	Es un sistema de reglas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellas para transmitir información por medio de cualquier tipo.
Servicio	Es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.
Software	Hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

RESUMEN

La federación de Bádminton de Guatemala no cuenta con un medio que permita a los entrenadores almacenar, distribuir y manejar las rutinas de entrenamientos dadas a los atletas. Actualmente son distribuidas a los atletas por medio del servicio de mensajería WhatsApp como solución provisional a esta problemática.

Este problema se extiende al almacenamiento de datos, no se cuenta con una centralización de datos, ni un sitio concreto donde estas puedan encontrarse para poder ser utilizadas en futuras ocasiones o ser reutilizadas.

Como propuesta de solución a esta problemática, el proyecto busca proveer de un sistema que permita administrar, almacenar y distribuir sencilla el contenido que poseen los entrenadores. Se propone una plataforma virtual con un modelo basado en el aprendizaje, pero que puede adaptarse a los roles que se presentan en esta situación.

Se decide utilizar la plataforma de aprendizaje de Moodle como sistema integrado. Y para poder desplegar este proyecto se toman en cuenta también tecnologías que lo ayudan a ser más escalable y flexible, en este caso las tecnologías son: contenedores en Docker y utilización de servicios en la nube del proveedor AWS.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una plataforma Moodle destinada a gestionar las rutinas e información de atletas, por parte de los entrenadores, pertenecientes a la federación deportiva de Bádminton de Guatemala.

Específicos

1. Permitir a los entrenadores centralizar los datos de las rutinas de los atletas dentro de la plataforma y favorecer la búsqueda de rutinas y otros datos a través de distintas etapas de tiempo, ya sea pasadas o futuras.
2. Desarrollar la plataforma virtual utilizando la tecnología existente de Moodle para que la misma cuente con versiones web y móvil, para sistemas Android y iOS.
3. Desplegar la plataforma en un servidor en la nube, utilizando el servicio de AWS.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación busca poder dar solución a un problema común que se presenta en federaciones y establecimientos deportivos. El hecho de no poder centralizar la información acerca de las rutinas y distintos ejercicios que realizan atletas.

El desarrollo de una plataforma Moodle se presenta como una solución aplicando el uso de tecnología y sus herramientas para esta problemática. La aplicación centraliza la información para que pueda ser almacenada y visualizada por los usuarios, de manera que pueda ser fácilmente entendible a la vista de cualquiera. Registrando fechas, ejercicios, información de atleta, información de entrenador y gestión múltiples usuarios.

Como resultado se busca una plataforma virtual, utilizando la tecnología de Moodle, donde los entrenadores de una federación deportiva puedan designar las rutinas de entrenamiento a los atletas. Aprovechar las herramientas para el mejor uso del servicio, como por ejemplo las opciones de poder compartir archivos, mensajes directos, calendarios y manejo de roles y grupos. Además de la centralización de estos datos, lo que permite que los usuarios puedan realizar consultas de actividades en periodos de tiempo anteriores y en dado caso futuros. Desplegar la plataforma en una instancia en la nube. Y, al utilizar la Moodle, poder contar con la posibilidad de utilizar una aplicación móvil tanto en sistemas Android como en iOS.

1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA

1.1. Technology organization environment framework

El marco tecnología-organización-entorno (TOE) fue creado por Tornatzky y Fleisher (1990), donde se describen los factores que influyen en la adopción de tecnología y su probabilidad. TOE describe el proceso por el cual una empresa adopta e implementa innovaciones tecnológicas y está influenciado por el contexto tecnológico.

El contexto tecnológico incluye las tecnologías internas y externas que son relevantes para la empresa. Las tecnologías pueden incluir tanto equipos como procesos.

1.2. Relación con la tecnología escogida

El marco tecnología-organización-entorno (TOE) se relaciona con el proyecto debido a que este implica la implementación de una solución tecnológica en la federación deportiva, por lo que esta puede ser considerada la empresa en la definición de TOE. El proyecto se basa en cómo utilizar las innovaciones tecnológicas para solucionar problemas dentro de la organización o mejorar procesos existentes para hacerlos más eficaces y aumentar la productividad.

1.3. Impacto en Guatemala

Se busca impulsar el desarrollo tecnológico en la federación deportiva, para poder facilitar la distribución de rutinas por parte de los entrenadores a los atletas guatemaltecos, haciendo más eficaz la disposición de esta información. Además de que la centralización de datos permite a los atletas llevar un control histórico de las mismas rutinas. Todos estos beneficios enfocados en mejorar el rendimiento de los atletas y como consecuencia lograr una mejor representación del país guatemalteco en eventos deportivos internacionales.

2. PROBLEMA

2.1. Antecedentes

La plataforma virtual de Moodle ha sido utilizada en varias ocasiones con el fin de ser utilizada como una plataforma de aprendizaje, ya que este es su fin. A diferencia de estas distintas plataformas, el proyecto busca aprovechar todas las ventajas que provee el fácil uso, las distintas herramientas y familiaridad con el usuario de esta tecnología, para poder brindar una solución al problema de descentralización de datos en las federaciones deportivas. Moodle no se utilizará de manera tradicional, se busca que los elementos con los que cuenta apoyen a dar el salto tecnológico a la administración de rutinas de entrenamiento e información diaria de atletas en las instituciones deportivas de Guatemala.

2.2. Mercado objetivo

El mercado objetivo del proyecto son los entrenadores y atletas cuyo programa de entrenamiento tenga como base la distribución de rutinas. Centros de entrenamiento que requieran la consulta de rutinas antiguas y manejo de roles entrenador/atleta con la necesidad de centralizar y mantener en un mismo lugar esta información.

2.3. *Benchmarking*

Como parte del análisis estratégico para la implementación del proyecto, se estudia las distintas plataformas que se consideran como sustitutos o como competencia a la solución propuesta.

2.3.1. WhatsApp

La aplicación de mensajería instantánea es la aplicación utilizada como medio para distribuir las rutinas. La información es compartida directamente a los atletas por medio de un mensaje individual.

Tabla I. **Ventajas/desventajas WhatsApp como solución**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Envío de información al instante• Confirmación de lectura• Adjunto de distintos formatos de archivos• Disponibilidad en las plataformas móviles (Android y iOS)• No requiere gasto de implementación	<ul style="list-style-type: none">• Descentralización completa de la información• Gasto de almacenamiento al querer descargar archivos• No cuenta con búsqueda para información específicamente enviada• Es considerada una solución muy simple, no satisface las necesidades que requiere el ámbito

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

2.3.2. Software especializado para gimnasios

Aplicaciones destinadas a encargados de gimnasios para gestión de entrenadores y miembros del gimnasio. Estos *softwares* ya están desarrollados, solo se necesita contactar con los proveedores para solicitar la implementación en el sitio. Entre los cuales se investigó: Sportrick, Trainingym, Virtuagym y TrueCoach.

Tabla II. **Ventajas/desventajas software especializado para gimnasios como solución**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Centralización de información • Manejo de roles • <i>Software</i> especializado y destinado específicamente al uso en entidades deportivas • Disponibilidad en las plataformas móviles (dependiendo del <i>software</i> a escoger) 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de implementación alto • Muchos incluyen funciones que no son necesarias para la solución propuesta, pero vienen incluidas en el precio y no son descartables. • Dependencia total en actualizaciones y nuevas implementaciones en el software.

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Excel.

3. MOODLE

3.1. ¿Qué es Moodle?

Moodle es una herramienta de enseñanza dirigida a la gestión de aprendizaje. Es un proceso multiusuario donde se puede crear, reutilizar, almacenar, completar y entregar contenido de capacitación digital, basado en centralización de la información, es decir, un programa que da la posibilidad de establecer un ambiente de trabajo para crear y administrar contenido utilizado para el aprendizaje. Es un sitio que permite crear las aplicaciones dentro de la propia web, su sistema está basado en tecnología PHP y bases de datos MySQL.

Moodle es un *software* para crear cursos y sitios *web* en línea. Un proyecto diseñado para apoyar el trabajo de educación social constructiva. Moodle se distribuye como *software* de código abierto bajo la licencia GNU. Generalmente se dice que Moodle tiene derechos de autor, pero se le permite copiar, usar y modificar el software. El diseño y construcción de esta herramienta sigue la filosofía de aprendizaje definida Pedagogía Social Constructiva.

3.2. Características de Moodle

Como plataforma de aprendizaje ofrece varios aspectos importantes. Las características de la plataforma pueden agruparse en las siguientes generalidades:

- Personalización del diseño de la misma plataforma
- Seguridad en la información almacenada

- Su escalabilidad al momento de implementar cursos
- Variedad en formatos para los cursos
- Carga y gestión masiva de datos
- Gestión de complementos para agregar nuevas funcionalidades
- Capacidad de multilinguaje
- Herramientas de puntuación
- Manejo de archivos e integración multimedia

3.3. Administración de usuarios

La plataforma cuenta con determinados roles específicos, cada uno de estos roles cuentan con funciones preliminares distintas. Cada uno destinado para cumplir con los requerimientos que se le asignan a cada usuario. La colección de permisos permite que el sistema pueda asignar a usuarios específicos en contextos específicos y así asignar en conjunto estos privilegios para poder gestionar las situaciones de cada usuario.

3.3.1. Rol de administrador

Es el encargado de gestionar la plataforma, tiene privilegios para encargarse de la organización del sistema. Puede crear cursos y categorías, editar y asignar roles dentro de un curso, crear aplicaciones y asignar roles, configurar bloques, cambiar temas y más.

Este rol puede tener un rol de categoría aparte llamado Creador de cursos, este tipo de rol permite al usuario poder realizar únicamente las gestiones de crear cursos y categorías en la plataforma.

3.3.2. Rol de profesor

Este rol puede realizar actividades dentro de los cursos que el rol de administrador le haya asignado. Las funciones que puede realizar un profesor son: crear, modificar y borrar actividades, manejo material de apoyo, distribución de recursos (archivos), dar retroalimentación en actividades, calificar y asignar a usuarios al curso que está gestionando.

Pueden existir roles de profesores que no tengan permisos de edición, esto afecta al rol quitando privilegios de manejo de recursos y actividades. Este rol de profesor sin permisos de edición simplemente puede brindar retroalimentación en las actividades.

Este rol de profesor es el adecuado para definir en el proyecto como rol de entrenador.

3.3.3. Rol de estudiante

Este rol puede navegar dentro de las actividades de un curso al que ha sido asignado. Puede interactuar con las actividades, acceder a los recursos que el rol de profesor le permite tener acceso, establecer contacto con el profesor y con otros usuarios con el rol de estudiante.

Este rol de estudiante es el adecuado para definir en el proyecto como rol de atleta.

3.3.4. Rol de invitado

Solo puede visualizar la plataforma o hasta un curso, pero dentro de estos el usuario no puede hacer nada más que ver. No puede realizar ninguna acción dentro de los sitios a los que tiene acceso como espectador.

3.3.5. Rol de usuario autenticado

Está autorizado como un usuario invitado, quiere decir que tiene acceso a visualizar cursos y está habilitado para poder realizar otro tipo de funciones que se les puede asignar específicamente dentro de la plataforma.

3.4. Administración de cursos

Los cursos son la unidad básica de Moodle, ya que la plataforma se basa en la asignación y manejo de cursos. Cada curso es creado por un usuario administrador y es asignado a un usuario profesor, este a su vez asigna a los estudiantes a este curso también. Los profesores gestionan actividades dentro del curso, para que los estudiantes puedan interactuar con ellas.

Un curso debe llevar ciertas directrices básicas para dar un mejor uso a esta función. Los cursos deben tener un nombre que los identifique y que describa de manera breve y concisa la finalidad del curso.

La plataforma permite determinar restricciones de acceso exclusivos a cursos para estudiantes y profesores.

La seguridad y accesibilidad a un curso es otra situación que puede variar. Un curso puede estar o dejar de estar disponible para el alumnado. En el

apartado de seguridad: el modo de acceso a un curso puede darse por medio de una contraseña, brindar información de políticas de seguridad del sitio y tomando en cuenta el riesgo de pérdida de información, existe la función de realizar copias de seguridad.

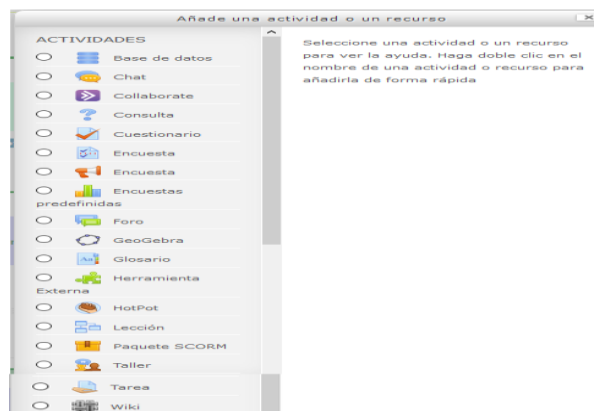
3.5. Módulos

La plataforma cuenta con varios módulos en los que se subdividen sus funcionalidades.

3.5.1. Actividad

Es una serie de acciones sugeridas para que el estudiante agregue, inicie o interactúe. Las actividades de Moodle tienen tres usos principales: las relacionadas con la producción individual (cuestionarios, trabajo), las involucradas en la producción e interacción grupal (discusiones, foros, talleres, bases de datos, glosarios, wikis y trabajo en grupo).

Figura 1. Módulo de actividad



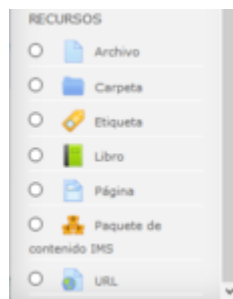
Fuente: elaboración propia, realizado con Moodle.

3.5.2. Recurso

Son todos aquellos elementos que acompañan el curso. Son presentados y no requieren la interacción de otro usuario. Entre los cuales están:

- Carpetas
- Etiquetas
- URL a sitios externos
- Archivos multimedia
- Libros (recurso no interactivo con páginas y subpáginas)

Figura 2. **Módulo de recursos**



Fuente: elaboración propia, realizado con Moodle.

3.5.3. *Plugins*

Complementos o códigos contribuidos que permiten añadir funcionalidades extra a Moodle. La LMS posee un paradigma modular, es decir, un *core* al que le pueden ser instalados y desinstalado diferentes extensiones. Todas pueden desinstalarse salvo el módulo foro. Encontramos un conjunto flexible de herramientas que permiten a los usuarios de Moodle extender las características del sitio. Hay cientos de complementos que se ofrecen en la

comunidad, que amplían las posibilidades de la funcionalidad principal de Moodle. Cada complemento se mantiene en el directorio de complementos de Moodle.

3.5.4. Bloques

Elementos situados en los laterales de la caja de navegación, son complementos o utilidades añadidos a voluntad al curso.

3.5.5. Diario o *blog*

Se basa en el uso personal, actúa como un diario y generalmente contiene datos personales entre estudiantes y profesores. Cada entrada de registro se puede recuperar por número abierto. Los comentarios de los maestros se pueden publicar en la página de entrada del diario y deben incluirse en la notificación. Los usuarios también pueden registrar blogs en sitios extranjeros. Esto generalmente se usa como un conjunto de evidencia o para reflejar el aprendizaje de uno.

4. MOODLE COMO RECURSO EN UNA FEDERACIÓN DEPORTIVA

La plataforma virtual de Moodle provee herramientas para implementar sus funcionalidades en una federación deportiva, implementando su base *e-learning*.

4.1. Roles

La distribución de roles profesor – estudiante puede adaptarse perfectamente a los roles de entrenador – atleta. Cada pareja de roles cumple con características similares: distribución de recursos, clasificación de cursos, retroalimentación y constante comunicación entre estos roles.

4.2. Implementación de tecnología de la información

Da la posibilidad al usuario de acceder a toda la información del curso en cualquier momento y en cualquier lugar. Facilita la comunicación entre los usuarios a través de chat, e-mail, videoconferencia, entre otros. Al aumentar la comunicación entre los usuarios, la formación es más enriquecedora y se fomenta el trabajo colaborativo. Se puede acceder a ella desde cualquier aparato, solamente es necesario disponer de una conexión a Internet. Permite integrar materiales que ya se haya utilizado: manuales en PDF, vídeos, entre otros.

4.3. Seguridad y respaldo

Cuenta con una comunidad muy amplia de usuarios. Basa su estructura en una concepción constructivista del aprendizaje. Es un *software* libre, lo que permite modificarlo y adaptarlo a las diferentes necesidades. Crea independencia de horarios. Presenta diferentes métodos de evaluación y calificación. Es ecológico, pues por su carácter en línea, se ahorra uso de papel. Aporta seguridad, ya que admite contraseña de protocolo estándar LDAP, contiene archivos cifrados y realiza copias de seguridad automáticamente. Traducido a más de 70 idiomas; posibilita las relaciones internacionales.

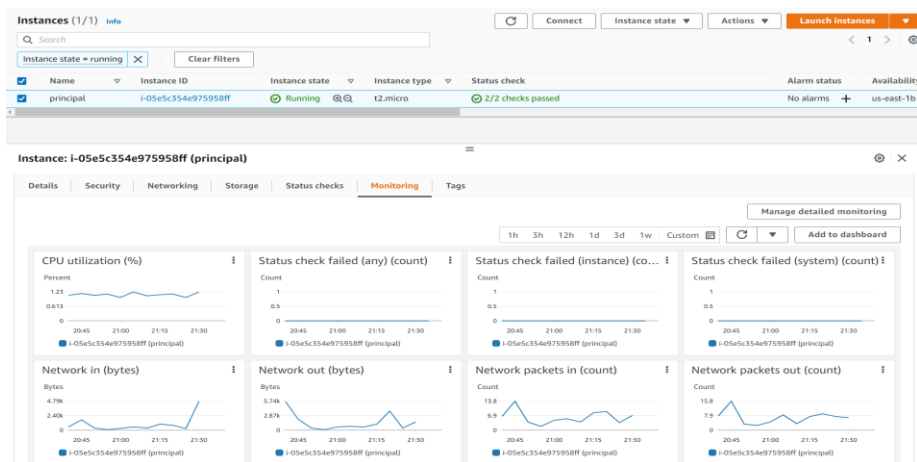
5. CONFIGURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PLATAFORMA MOODLE

5.1. Configuración de la instancia en la nube

El servicio en la nube escogido para el despliegue del servidor de la aplicación es Amazon Web Services (AWS). Utilizando una cuenta de AWS se crea la instancia EC2, servidor virtual en la nube.

Para el proyecto se seleccionó una instancia t2.micro, la cual cuenta con un procesador Intel Xeon Scalable de hasta 3,3 GHz, con un almacenamiento de 30 GiB y memoria RAM de 1 GiB. Con un sistema operativo Linux Ubuntu 18.06 LTS.

Figura 3. Instancia del proyecto levantada en AWS

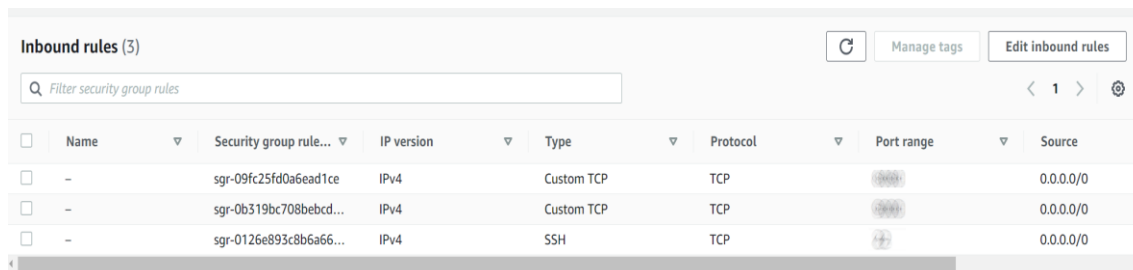


Fuente: elaboración propia, realizado con AWS.

5.2. Protocolos de seguridad

Para la seguridad de la EC2 se le asigna un grupo de seguridad propio de AWS, el cual permite que el tráfico de entrada a la máquina virtual sea restringido a un único puerto utilizando protocolo TCP. El puerto en el que estará desplegado el contenedor Docker de la aplicación.

Figura 4. Protocolos de seguridad instaurados en la EC2



<input type="checkbox"/>	Name	Security group rule...	IP version	Type	Protocol	Port range	Source
<input type="checkbox"/>	-	sgr-09fc25fd0a6ead1ce	IPv4	Custom TCP	TCP	22	0.0.0.0/0
<input type="checkbox"/>	-	sgr-0b319bc708bebcd...	IPv4	Custom TCP	TCP	22	0.0.0.0/0
<input type="checkbox"/>	-	sgr-0126e893c8b6a66...	IPv4	SSH	TCP	22	0.0.0.0/0

Fuente: elaboración propia, realizado con AWS.

5.3. Instalación del servidor Moodle

Detalle del proceso de instalación y despliegue del proyecto. Además de la descripción de la implementación de las herramientas tecnológicas aplicadas para el desarrollo de la solución.

5.3.1. Requerimientos

En la máquina virtual se instalan los programas requeridos necesarios para poder llevar a cabo el despliegue de la aplicación.

En primer lugar, se instala Docker el cual es la plataforma que se utilizará para poder implementar las aplicaciones de Moodle necesarias para levantar el servidor.

Por último, se instala Portainer, el cual es simplemente una interfaz gráfica para poder manipular los contenedores de Docker necesarios.

5.3.2. Contenedores

Los contenedores, propios de Docker, son la forma en cómo se virtualiza o ejecuta alguna aplicación o proceso necesario. Para poder llevar a cabo la distribución de los contenedores se utiliza la herramienta de Docker destinada a la ejecución y definición de varios contenedores, Docker Compose.

Docker Compose utiliza un archivo YAML para poder desplegar todas las imágenes y procesos necesarios, así poder levantar el proyecto con un simple comando.

El proyecto utiliza dos imágenes para su instalación: el servicio de Moodle y el servicio de base de datos necesario para almacenar la información de Moodle.

5.3.2.1. Servicio de base de datos

El servicio de base de datos está conformado por una imagen del sistema de gestión de base de datos MariaDB. También cuenta con volúmenes para evitar la pérdida de la información en caso de un reinicio en el contenedor y un usuario administrador para poder asignarle roles de gestor de la base.

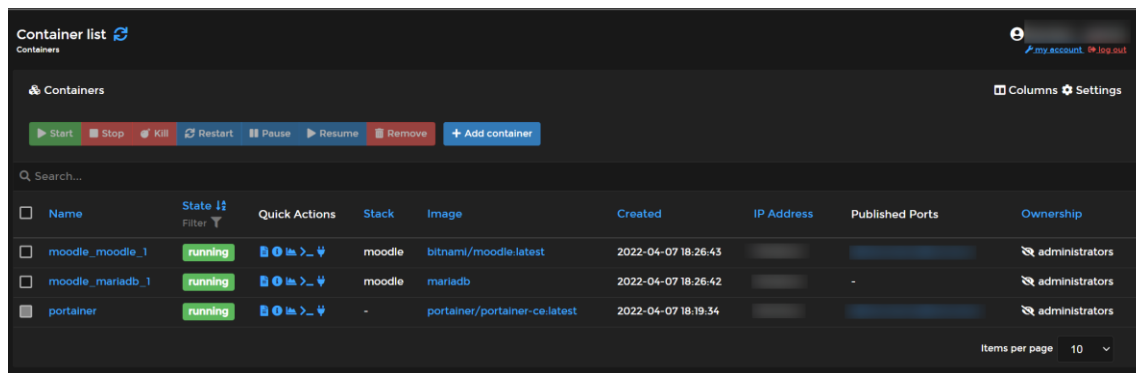
5.3.2.2. Servicio de Moodle

Este contenedor utiliza una imagen de Docker del servicio de Moodle que provee bitNami, una biblioteca de instaladores de *software*.

Este contenedor también expone los puertos necesarios para poder acceder a él desde una dirección IP externa, es decir, para que pueda ser utilizado por cualquiera estando fuera de la red del contenedor.

Distribuye también sus volúmenes para evitar pérdidas de información en caso de reinicio. Cuenta con las conexiones y dependencias necesarias para poder enlazarse con el contenedor de base de datos previamente especificado y poder utilizarlo.

Figura 5. Lista de contenedores en funcionamiento



Name	State	Quick Actions	Stack	Image	Created	IP Address	Published Ports	Ownership
moodle_moodle_1	running	[Icons]	moodle	bitnami/moodle:latest	2022-04-07 18:26:43			administrators
moodle_mariadb_1	running	[Icons]	moodle	mariadb	2022-04-07 18:26:42			administrators
portainer	running	[Icons]	-	portainer/portainer-ce:latest	2022-04-07 18:19:34			administrators

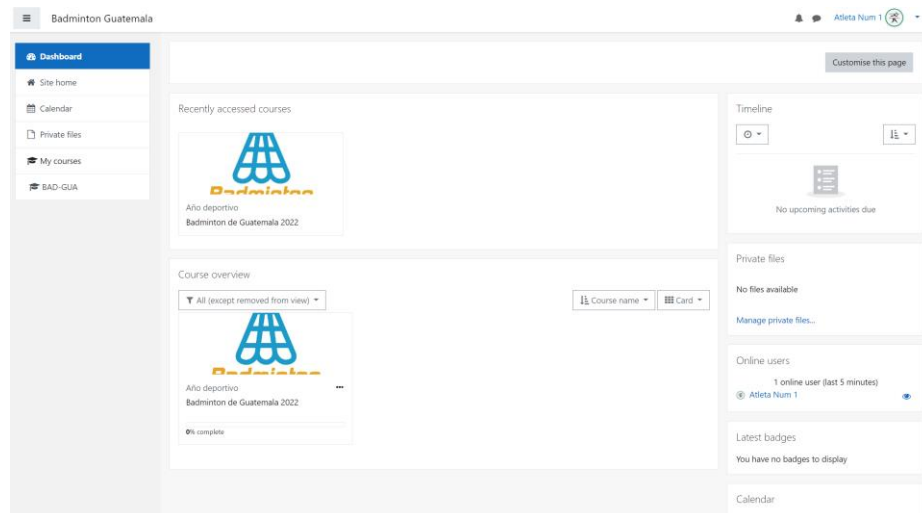
Fuente: elaboración propia, realizado con Portainer.

5.4. Plataforma Moodle

Una vez que los contenedores estén funcionando ya puede accederse a la página principal de Moodle desde cualquier navegador, utilizando la dirección IP asignada a la EC2. Dentro de la plataforma y el usuario administrador puede ingresar sus credenciales e ingresar al sistema. Dentro del sistema el usuario administrador puede:

- Crear, editar y eliminar cursos
- Asignar actividades y módulos a los cursos
- Compartir documentos, páginas web y distinto tipo de material
- Crear, editar y eliminar cuentas para ser utilizadas en la plataforma
- Asignar roles a los usuarios
- Instalar *plugins* extra para la plataforma

Figura 6. Plataforma Moodle



Fuente: elaboración propia, realizado con AWS.

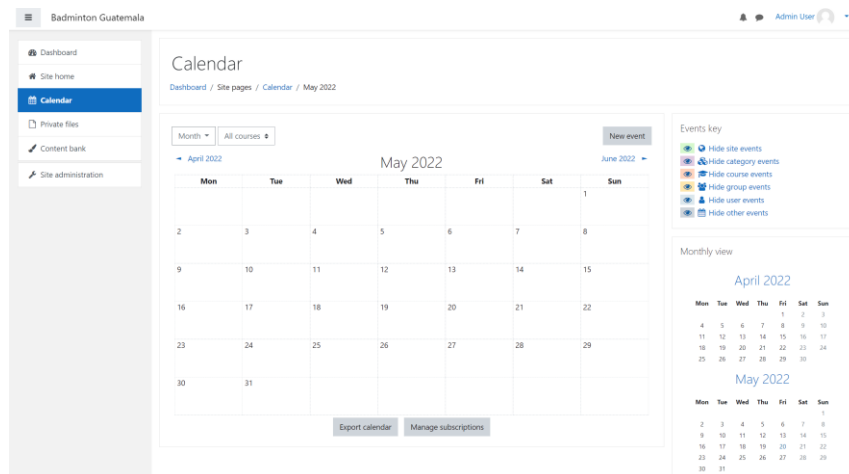
5.5. Route53

Route53 es un servicio de AWS que permite redireccionar dominios web. Es utilizado para que el dominio <http://page.moodlebadmintongt.xyz/> sea asignado al proyecto y así los usuarios no deban memorizar la dirección IP de la EC2 para poder ingresar a la plataforma. Con Route53 el dominio antes mencionado servirá para redirigir a los usuarios a la página de la plataforma.

5.6. Plugins extra

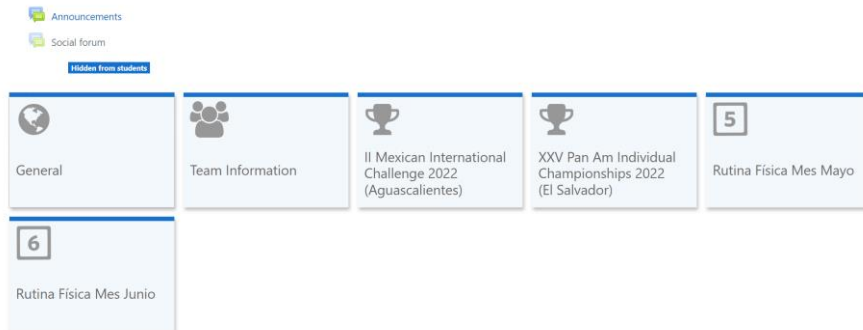
La plataforma Moodle permite a los administradores del sistema instalar *plugins* extra a los que trae por defecto el programa instalado. Para el proyecto se instalaron los *plugins* extras: calendario, para registrar eventos importantes, y módulos en mosaico, para mejorar la interfaz gráfica de cómo es que se muestran las actividades dentro de un curso.

Figura 7. **Plugin de calendario**



Fuente: elaboración propia, realizado con AWS.

Figura 8. **Plugin de módulos en mosaico**



Fuente: elaboración propia, realizado con AWS.

CONCLUSIONES

1. El uso de la plataforma de aprendizaje Moodle permite que el despliegue de esta sea más sencillo al ser un programa con respaldo y soporte por parte de los proveedores. Además de ser un sistema fácil de gestionar por parte de los administradores y puede adaptarse a la necesidad de los roles entrenador – atleta que presenta la problemática. Y permite a los usuarios tener distintas alternativas de uso en cuanto a plataformas: aplicación móvil (Android y iOS) y sitio web.
2. La centralización de la información es una gran ventaja para ayudar al desarrollo de los entrenos de la federación de Bádminton. Esta permite que el ingreso de nuevos datos sea categorizado y ordenado para poder facilitar su búsqueda y consulta en futuras ocasiones, además de reducir significativamente la pérdida de información antigua y proporcionar la posibilidad de reutilizarla.
3. El uso de contenedores Docker facilita la creación y despliegue del proyecto. El encapsulamiento de la plataforma en un contenedor permite que esta pueda migrar a otros tipos de servidores o escalar en caso de requerir migración.
4. El uso de servicio en la nube permite la escalabilidad de la plataforma y ayuda a tener flexibilidad en cuanto al manejo de archivos. AWS provee además soporte técnico constantes actualizaciones de sus servicios.

RECOMENDACIONES

1. Establecer alertas de presupuesto en la consola de AWS. Y monitorear mensualmente el detalle financiero del uso de los servicios.
2. Continuar con la capacitación constante y actualizaciones que ofrece Moodle por si se desean aplicar para mejorar la herramienta.
3. Establecer un periodo de mantenimiento para el servidor en la nube y de la plataforma.
4. Utilizar los programas de escalabilidad de AWS o migrar a una EC2 con mayores capacidades, en caso de que exista un aumento significativo en el número de usuarios.
5. Pausar las actividades mientras se completa el proceso y así no afectar la experiencia de usuario, para realizar actualizaciones o incursión de *plugins* a la plataforma.
6. Fomentar reglas de seguridad para el manejo de usuarios en la plataforma: verificación de correos, contraseñas seguras y privacidad de datos.

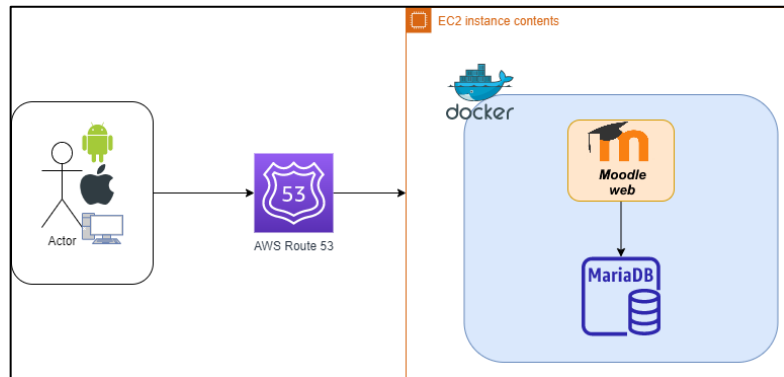
REFERENCIAS

1. Amazon Route 53. (s. f.). *What is Amazon Route 53?* Recuperado de <https://docs.aws.amazon.com/Route53/latest/DeveloperGuide/Welcome.html>.
2. Amazon Web Services, Inc. *AWS | Elastic compute cloud (EC2) de capacidad modificable en la nube.* (s. f.). Recuperado de <https://aws.amazon.com/es/ec2/>.
3. Docker Hub. (s. f.). *Hub Docker.* Recuperado de <https://hub.docker.com/r/bitnami/moodle>.
4. Los 8 Mejores Softwares de Gimnasios (2021). *Los 10 Mejores Software.* Recuperado de <https://los10mejoressoftware.com/mejores-softwares-de-gimnasios/>.
5. MoodleDocs. (s. f.). *Acerca de Moodle.* Recuperado de https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle.
6. ¿Qué es Docker? (2022). *Microsoft Learn.* Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/microservices/container-docker-introduction/docker-defined>.

7. Tech, D. [DB Tech]. (2021). *Moodle Learning Management System (LMS) on Docker*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ozystGKRM1o&feature=youtu.be>.
8. Technology-organization-environment framework - IS Theory. (s. f.). Recuperado de https://is.theorizeit.org/wiki/Technology-organization-environment_framework.
9. What is Amazon S3? - *Amazon Simple Storage Service*. (s. f.). Recuperado de <https://docs.aws.amazon.com/AmazonS3/latest/userguide/Welcome.html>.

APÉNDICES

Apéndice 1. Arquitectura



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

Apéndice 2. Cálculo de gastos anuales

Servicio EC2			
Instancia	Precio por hora	Horas totales al mes	Total precio anual
t2.micro	\$0.007	720	\$60.48
Servicio de dominio page.moodlebadmintongt.xyz			
Precio por 1000 request	Request promedio al mes	Servicio Route53 al mes	Total precio anual
\$0.01	35,000	\$2.00	\$26.10
Total anual			\$86.58

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

ANEXOS

Anexo 1. Información precios EC2

Detalles del producto

Nombre	vCPU	RAM (GiB)	Créditos de CPU/h	Precio de la instancia bajo demanda por hora*	Por hora real en una instancia reservada por 1 año*	Por hora real en una instancia reservada por 3 años*
t2.nano	1	0,5	3	0,0058 USD	0,003 USD	0,002 USD
t2.micro	1	1,0	6	0,0116 USD	0,007 USD	0,005 USD
t2.small	1	2,0	12	0,023 USD	0,014 USD	0,009 USD
t2.medium	2	4,0	24	0,0464 USD	0,031 USD	0,021 USD
t2.large	2	8,0	36	0,0928 USD	0,055 USD	0,037 USD
t2.xlarge	4	16,0	54	0,1856 USD	0,110 USD	0,074 USD
t2.2xlarge	8	32,0	81	0,3712 USD	0,219 USD	0,148 USD

*Los precios que se muestran son para Linux/Unix en la región EE.UU. Este (Norte de Virginia) de AWS. Los precios de las instancias reservadas para 1 y 3 años son para las opciones de pago "parcial por adelantado" y "sin pago por adelantado" para instancias sin la opción de pago parcial. Para ver la información sobre precios completa, consulte la [página de precios de Amazon EC2](#).

Fuente: AWS. *AWS Instancias T2 de Amazon EC2*. Consultado el 5 de mayo de 2022..
Recuperado de [cyhttps://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/t2/](https://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/t2/).

Anexo 2. Información precios peticiones S3 y Route53

	PUT, COPY, POST, LIST requests (per 1,000 requests)	GET, SELECT, and all other requests (per 1,000 requests)	Lifecycle Transition requests into (per 1,000 requests)	Data Retrieval requests (per 1,000 requests)	Data retrievals (per GB)
S3 Standard	\$0.005	\$0.0004	n/a	n/a	n/a
S3 Intelligent - Tiering *	\$0.005	\$0.0004	\$0.01	n/a	n/a

Fuente: AWS. *AWS Instancias T2 de Amazon EC2*. Consultado el 5 de mayo de 2022..
Recuperado de [cyhttps://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/t2/](https://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/t2/).

Anexo 3. Estimación de uso en servicios AWS

AWS Billing > AWS Free Tier

AWS Free Tier [Info](#)

Summary (6)

Service	AWS Free Tier usage limit	Current usage	Forecasted usage
Amazon Elastic Compute Cloud	750 hours per month of Amazon EC2 Linux, RHEL, or SLES t2.micro or t3.micro instance dependent on region	449 Hrs	733 Hrs
Amazon Elastic Compute Cloud	30 GB of Amazon Elastic Block Storage in any combination of General Purpose (SSD) or Magnetic	18 GB-Mo	29 GB-Mo
Amazon Simple Storage Service	2,000 Put, Copy, Post or List Requests of Amazon S3	152 Requests	248 Requests
Amazon Simple Storage Service	20,000 Get Requests of Amazon S3	511 Requests	834 Requests
AWS Data Transfer	\$0 for 100GB of data transfer out to the internet, aggregated globally, each month	0 GB	0 GB
AmazonCloudWatch	1,000,000 API requests for Amazon Cloudwatch	1 Requests	2 Requests

Fuente: AWS. *AWS Instancias T2 de Amazon EC2*. Consultado el 5 de mayo de 2022..
Recuperado de [cyhttps://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/t2/](https://aws.amazon.com/es/ec2/instance-types/t2/).