

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DE ANGOLA

SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF HUMAN RESOURCES AT THE NATIONAL INSTITUTE OF STADISTICS OF ANGOLA

Autores: Agostinho Francisco Paixão do Rosário¹

<https://orcid.org/0009-0003-8133-1433>

Yulkeidi Martínez Espinosa²

<https://orcid.org/0000-0003-2221-0650>

Rodolfo Luis Reyes Baños²

<https://orcid.org/0000-0002-8114-6874>

Institución: ¹Instituto Nacional de Estadística, Angola

²Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: rosarioabderval@gmail.com

ymtnez@unica.cu

rodolfo@unica.cu

RESUMEN

El Instituto Nacional de Estadística de Angola (INE), con un alcance Nacional, que hace parte del Ministerio de la Economía y Planeamiento (MEP), es un organismo público angolano responsable de la información estadística oficial en la República de Angola. El proceso de gestión de recursos humanos, a pesar de los avances científicos técnicos y la impulsión hacia la informatización de la sociedad como una de las políticas más importantes del país, se realiza en hojas de Excel o carpetas, los cuales eran muchas veces perdidos o borrados, causa por la que no se mantenían los registros actualizados. Por tal motivo se propone como objetivo desarrollar un sistema informático para la gestión de Recursos Humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola. Para el análisis y diseño del sistema se optó por las metodologías XP y TDD, dada su adaptabilidad espontánea a los cambios y con bajos costos asociados, en cualquier etapa del ciclo de vida. El sistema se implementó con el lenguaje de programación libre Python para la web mediante el *framework* Web2py y en la herramienta de base de datos se emplea SQLServer. Mediante entrevistas se determinó la situación actual de la organización y se describieron las características fundamentales en el proceso de gestión de recursos humanos. La herramienta asegura la actualización y control de la información, para la obtención de diferentes

167

reportes.

Palabras claves: Gestión, Recursos Humanos, Sistema informático.

ABSTRACT

The National Institute of Statistics of Angola (INE), with a national scope, which is part of the Ministry of Economy and Planning (MEP), is an Angolan public body responsible for official statistical information in the Republic of Angola. The human resources management process, despite the technical scientific advances and the drive towards the computerization of society as one of the most important policies in the country, is carried out in Excel sheets or folders, which were often lost or deleted, which is why the records were not kept up-to-date. For this reason, the objective is to develop a computer system for the management of Human Resources in the National Institute of Statistics of Angola. For the analysis and design of the system, the XP and TDD methodology was chosen, given its spontaneous adaptability to changes and low associated costs, at any stage of the life cycle. The system was implemented with the free programming language Python for the web through the Web2py framework and SQLServer is used in the database tool. Through interviews, the current situation of the organization was determined and the fundamental characteristics in the human resources management process were described. The tool ensures the updating and control of the information, to obtain different reports.

Keywords: Computer System, Human Resources, Management.

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se han transformado en uno de los recursos más importantes de la sociedad, lo que ha traído consigo un auge en la transmisión e intercambio de datos, información y conocimientos. En los últimos años, casi todos los países del mundo han establecido e implementado proyectos, políticas y estrategias para promover el uso de las TIC y aprovechar los beneficios y los aportes que estas ofrecen.

Angola ha impulsado la informatización de la sociedad como una de las políticas más importantes del país (INACOM, 2022). Este proceso lo ha logrado mediante la utilización de las TIC, las cuales se han insertado en diferentes sectores de la sociedad Angolana jugando un papel importante y desempeñando cada día un mayor rol. En el marco de este proceso de avance surgen los sistemas de gestión que tienen como objetivo mejorar desempeño dentro de las organizaciones.

Se entiende la gestión de recursos humanos como un enfoque estratégico, integrado y coherente que orienta la vinculación, el desarrollo y el bienestar de las personas que trabajan en las organizaciones, con el propósito de llevar a cabo la estrategia de negocios y alcanzar los objetivos corporativos (Armstrong, 2020). La gestión de los recursos humanos, de acuerdo a Armijos *et al.*, (2019) ya no es sólo la selección y contratación de empleados, además tiene que ver con las políticas empresariales. El Departamento de Recursos Humanos es uno de los pilares de las organizaciones para definirse y consolidarse en el mercado; su radio de acción contempla el reclutamiento, selección, compensación, beneficios sociales, higiene y seguridad en el trabajo, desarrollo organizacional, entrenamiento y desarrollo del personal, relaciones laborales, base de datos y sistemas de información, y auditoría.

Un sistema de gestión de recursos humanos, para los autores, es un instrumento utilizado por las organizaciones para definir e incorporar los diferentes procesos operativos, de control y planificación en un único sistema integrado. Estos sistemas promueven la mejora organizacional continua, apoyados en mecanismos que facilitan el análisis de la información y, en consecuencia y simplifican la toma de decisiones.

La creciente relevancia adquirida por estos en las organizaciones hace que frecuentemente sean catalogados como piezas fundamentales en los nuevos paradigmas de gestión, en las principales teorías de la gestión del conocimiento y en las mejores prácticas organizacionales; su uso ha demostrado que son herramientas competitivas y generadoras de valor.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) de Angola, con un alcance Nacional, que hace parte del Ministerio de la Economía y Planeamiento (MEP), es un organismo público angolano responsable de la información estadística oficial en la República de Angola. Posee una infraestructura productiva formada por diferentes departamentos, incluyendo el Departamento de Recursos Humanos (DRH) donde se pueden encontrar cúmulos de información valiosa que necesita ser almacenada de manera segura, sin correr el riesgo de perder datos que puedan ser cruciales para la institución. Con estos nuevos avances Angola ha comenzado un proceso de informatización del país, que abarca varias esferas. Uno de ellos es el INE que hace parte del MEP, la cual ofrece datos estadísticos oficiales del país.

El problema de la institución es que actualmente maneja la información de Recursos Humanos en archivos de Microsoft Excel llenados manualmente, lo cual ha traído

como consecuencia la pérdida de datos por archivos de Excel corruptos (dañados o con errores al iniciar), el retraso en la carga de información, la dificultad de no tener muchas veces la información en el lugar y tiempo adecuado, la no garantía sobre la unicidad de los datos y la generación de reportes e informes de gestión con información inconsistente. Así como la gestión documental en archivos físicos que dificultan el proceso de gestión.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema informático para la gestión de Recursos Humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola (INE) mediante la implementación de un Sistema de Información especializado en la gestión de recursos humanos. La solución propuesta busca optimizar la recopilación, organización y utilización de los datos, garantizando su integridad y facilitando la generación de informes y reportes de gestión coherentes. Asimismo, se pretende modernizar el proceso de gestión documental, reemplazando los archivos físicos por una solución digital más eficiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta investigación se han empleado los siguientes los siguiente métodos y técnicas:

- Método sistémico-estructural funcional para diseñar y construir la base de datos con todas sus relaciones, y confeccionar el sistema informático para la gestión de recursos humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola.
- El dialéctico-materialista en toda la investigación, pues el mismo se basa en los datos, resultados y avances de la ciencia. No se considera el conocimiento adquirido como terminado, en constante movimiento, desarrollo y transformación.
- Método histórico-lógico: empleado para analizar la trayectoria completa del proceso de planeación, así como los diferentes periodos de la historia por los que ha transitado centrándose en las características fundamentales de su surgimiento y desarrollo.

Para el desarrollo del sistema, se emplean las metodologías ágiles *Extreme Programming* (XP) (Wells, 2013), en conjunción con un Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD) (Raura, 2022), que, al tratar áreas diferentes, se complementan entre ellas (Stray *et al.*, 2020). Se emplean, además, MySQL (Christudas, 2019) como

sistema gestor de base de datos y Web2py, debido a que constituyen una combinación veloz y factible. Web2py ofrece una estructura y sintaxis muy organizadas, está enfocado en la facilidad y rapidez de desarrollo, está liberado bajo licencias libre y se enfoca en el desarrollo rápido, favorece la convención sobre el enfoque de configuración (Di Pierro, 2013), y sigue un patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) (Hernández, 2021).

Otros lenguajes de programación empleados para la implementación del sistema son: Python (Llerena, 2020) para el lado del servidor, debido principalmente a que es libre, muy flexible; su código es legible y bien organizado, con lo cual se facilitan las labores de mantenimiento y ulteriores desarrollos, conjuntamente de HTML, JavaScript y CSS (GEOINNOVA, 2020) en el lado del cliente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Siguiendo la filosofía MVC, se separaron la representación de los datos (Modelo), la presentación (Vista) y la implementación de las funcionalidades (Controlador). En la Figura 1 se puede observar de forma gráfica los componentes y las interacciones entre los diferentes componentes.

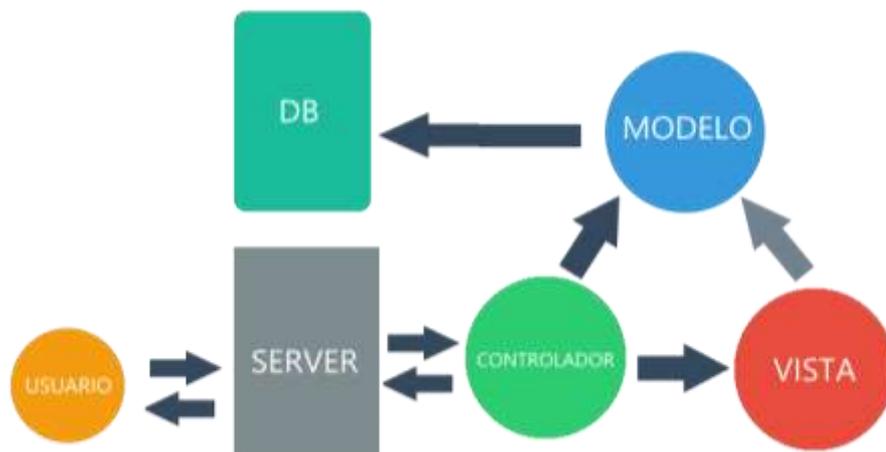


Figura 1: Representación de la arquitectura Modelo Vista Controlador

Entre los requisitos de software que se necesitan para el funcionamiento correcto de del sistema en el servidor debe tener instalado: Python 2.7.5 o superior y el servidor de Base de Datos MySql. Para la correcta visualización del sistema por parte de las estaciones clientes se requiere sistema operativo Windows o Linux, y un navegador web, la versión utilizada no debe ser anterior al año 2019.

Desarrollo del sistema informático para la gestión de recursos humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola

Siguiendo el ciclo de vida de la metodología XP se identifican 24 Historias de Usuario (HU), técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Estas HU se encuentran divididas en cuatro iteraciones para un tiempo de desarrollo de 4 meses y medio como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Plan de las HU por iteraciones y estimación de esfuerzo

Iteración	Número	Historia de Usuario	Puntos Estimados	Puntos Reales
1	1	Gestionar Funcionario	1	1
	2	Gestionar Evaluación	1	1
	3	Gestionar Documentos	1	1
	4	Generar Documentos	0.5	0.5
	5	Gestionar Departamento	0.5	0.5
2	6	Gestionar Licencia	0.5	0.5
	7	Gestionar Vínculo Laboral	0.5	0.5
	8	Gestionar Categoría	0.5	0.5
	9	Gestionar Formación Académica	0.5	0.5
	10	Gestionar Función	0.5	0.5
	11	Gestionar Área de Ubicación	0.5	0.5
	12	Gestionar Dominio	0.5	0.5
3	13	Gestionar País	0.5	0.5
	14	Gestionar Provincia	0.5	0.5
	15	Gestionar Municipio	0.5	0.5
	16	Generar Backup	1	1,5
4	17	Gestionar Usuario	0.5	0.5
	18	Gestionar Roles	0.5	0.5
	19	Gestionar Justificativos	0.5	0.5
	20	Gestionar Familiares	0.5	0.5
	21	Gestionar Formaciones	0.5	0.5
5	22	Generara reportes	0.8	0.8
	23	Generar Gráficos	0.8	0.8
	24	Generar tablas	0.8	0.8

Las Tareas de Ingeniería ayudan a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Se debe entender lo que el cliente quiere antes de comenzar a diseñar y construir un sistema. Toma en cuenta errores, coste y tiempo. Se determinaron 59 tareas de ingeniería que incluyen el desarrollo de la base de datos (Figura 2), acciones de inserción, modificación y eliminación, así como generación de documentos y del *Backup*.



Figura 2. Modelo físico de la base de datos

Diseño de pruebas, tratamiento de errores y seguridad

Siguiendo un Desarrollo Guiado por Pruebas (*Test Driven Development*) (Blé, 2010), de establecieron protocolos para las pruebas de unidad, de integración y de aceptación por el usuario. El sistema fue corregido hasta que el resultado de las pruebas fue satisfactorio.

Por otro lado, durante el desarrollo del sistema se tienen en cuenta los siguientes aspectos del tratamiento de errores:

- Se actualiza la información con cada modificación que realice el usuario final de la aplicación, cuidando de esta forma que los datos se encuentren actualizados en la Base de Datos y no exista pérdida de la información.
- Las tablas existentes en la Base de Datos tienen un identificador único de forma tal que no exista ambigüedad y los datos no se repitan en las mismas.

- Para cada una de las inserciones o modificaciones que se realizan por parte del usuario se verifica que no existan campos vacíos que debían ser llenados obligatoriamente y los campos que son únicos.
- Se tiene en cuenta los errores en la entrada de datos en cuanto al tipo de dato que se puede introducir en cada campo, por ejemplo, los campos con formato fecha no aceptan otra escritura.

La seguridad del sistema informático se ampara en las potencialidades que ofrece el *framework* Web2py (Di Pierro, 2013) que por defecto:

- Evita todas las variables procesadas en la vista, previniendo el XSS (Cross Site Scripting).
- Incluye una Capa de Abstracción de la Base de Datos que hace imposible la inyección de SQL (*Structured Query Language*) y además permite únicamente la ejecución de funciones expuestas, previniendo la ejecución maliciosa de archivos.
- No expone ningún objeto interno; es más, todas las URL (*Uniform Resource Locator*) se validan, previniendo de esa forma los denominados ataques de tipo *directory traversal*.
- Provee un mecanismo simple para la creación de formularios que automáticamente valida todos los datos ingresados.
- Previene el CSRF (*Cross Site Request Forgery*) tanto como los envíos de formularios duplicadas por error asignando una clave única aleatoria a cada formulario. Utiliza UUID (*Universal Unique Identifier*) para la *cookie* de la sesión.
- Incluye un sistema de *ticket* de reporte. Ningún error puede resultar en código expuesto al usuario. Todos los errores se almacenan y se envía el *ticket* al usuario para permitir su seguimiento. Pero el detalle de los errores sólo es accesible para el administrador.
- Incorpora un mecanismo para autenticación administrativa, y maneja las sesiones en forma independiente para cada aplicación. La interfaz administrativa además fuerza el uso de *cookie* seguras cuando el cliente no está en "localhost". Para las aplicaciones, incluye una poderosa API (*Application Programming Interface*) para Control de Acceso Basada en Roles.

Potencialidades del sistema informático para la gestión de recursos humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola

Actualmente existen diferentes alternativas de sistemas de gestión de recursos humanos, cuyo objetivo principal administrar, sea, reducir costos y tiempo de procesamiento de la información y el de proporcionar soporte para decisión en una institución. Algunos de los sistemas informáticos más utilizados para la gestión de recursos humanos en Angola, son:

- **Primavera:** es un software de gestión de proyectos empresariales. Incluye gestión de proyectos, programación, análisis de riesgos, gestión de oportunidades, gestión de recursos, capacidades de colaboración y control, y se integra con otro software empresarial como Oracle y los sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) de SAP (ORACLE, 2019)
- **HCM:** HCM (*Human Capital Management*) es un Módulo del ERP PHC, de la empresa que lleva el mismo nombre del ERP. Capta el mejor talento, retenlo con autonomía y motivación, automatiza los procesos internos, mejora la colaboración y ten una gestión del trabajo multidisciplinar. La solución HCM, totalmente integrada con el ERP, te apoya desde el primer momento en la gestión eficiente de los procesos relacionados con el recurso humano de tu empresa, haciéndola más colaborativa y aumentando así la productividad (PHC Software, s.f.).

Estos sistemas poseen una indudable calidad y gran cantidad de prestaciones, pero, aunque cuentan con técnicas novedosas para la gestión de recursos humanos, no se ajustan a las necesidades del Instituto Nacional de Estadística, ya que tienen un costo elevado y además, el mantenimiento y actualización de los mismos crearía dependencia que se crearía con los propietarios por ser software privados.

En cambio, el sistema para la gestión de recursos humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola, es un sistema hecho a la medida, permite la captura, actualización, almacenamiento y acceso eficiente a la información del personal, con el fin de garantizar la unicidad y consistencia de los datos, y mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos relacionados con el personal en el INE. Los datos de los mismos que generalmente están en formato del Excel son pre-formateados y guardados en formato CSV (Valores Separados por Coma por sus siglas en inglés), para luego ser cargados en el sistema.

El sistema emplea el Control de Acceso Basado en Roles, concebido para 7 roles de usuarios diferentes, con permisos e interfaces adaptadas a su nivel de acceso como

requisito para la seguridad y respaldo de la información.

- Administrador: Usuario que inicia las acciones de administración del sistema necesarias para el funcionamiento adecuado del mismo. Al mismo tiempo posee privilegios sobre todas las funcionalidades del sistema.
- RH: Usuario que gestiona funcionario, Evaluaciones, Gestiona Roles, gestiona justificativos, y los que poseen este perfil están habilitados a exportar la base de datos.
- Director(a) General: Usuario que hace atribución de tareas y evalúa los jefes de departamento.
- Director(a) General Adjunto(a): Usuario que hace atribuciones tareas a los jefes de departamento que pertenecen a su área.
- Jefe de Departamento: Usuario que gestiona evaluaciones de los jefes de divisiones que existen en el mismo departamento, gestiona los justificativos de ausencias de sus técnicos.
- Jefe de División: Usuario que hace atribución de tareas a los técnicos que pertenecen a su división y gestiona evaluaciones de sus técnicos.
- Técnico: Visualiza las tareas que le fueron atribuidas y sus respectivas evaluaciones.

Para la interfaz de usuario se ha optado por un diseño minimalista con el objetivo de no sobrecargar las páginas, para reducir la carga visual e innecesaria al usuario, centrándolo en lo que realmente es importante y así agilizar la gestión cliente-servidor. Se destacan los principales aspectos del diseño de la interfaz de usuario a continuación:

- Siempre se encuentra presente el menú a la izquierda de la página, con un diseño atractivo y sencillo para facilitar la navegabilidad, interactividad y la usabilidad.
- El uso de colores contrastantes para una mejor visualización (color de texto: negro, fondo blanco, menú con color de fondo ceniza claro y letras blancas).
- Los formularios son fáciles de llenar, pues siguen un flujo de izquierda hacia abajo y de arriba hacia abajo.
- Diseño responsivo para que el sistema pueda mantener una estructura asequible desde dispositivos móviles o tabletas.

Como resultado de la investigación, el sistema para la gestión de recursos humanos

en el Instituto Nacional de Estadística de Angola (INE) está formado por una página de autenticación para acceso a las funcionalidades del sistema (figura 3). Luego de autenticado se puede visualizar la interfaz principal con un resumen de los indicadores estadísticos de manera gráfica y concentrados como se muestra en la figura 4.

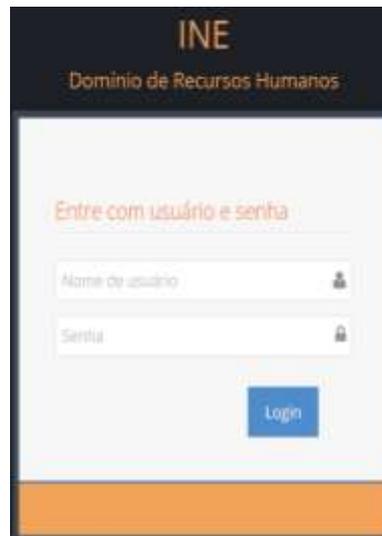


Figura 3: Formulario de autenticación

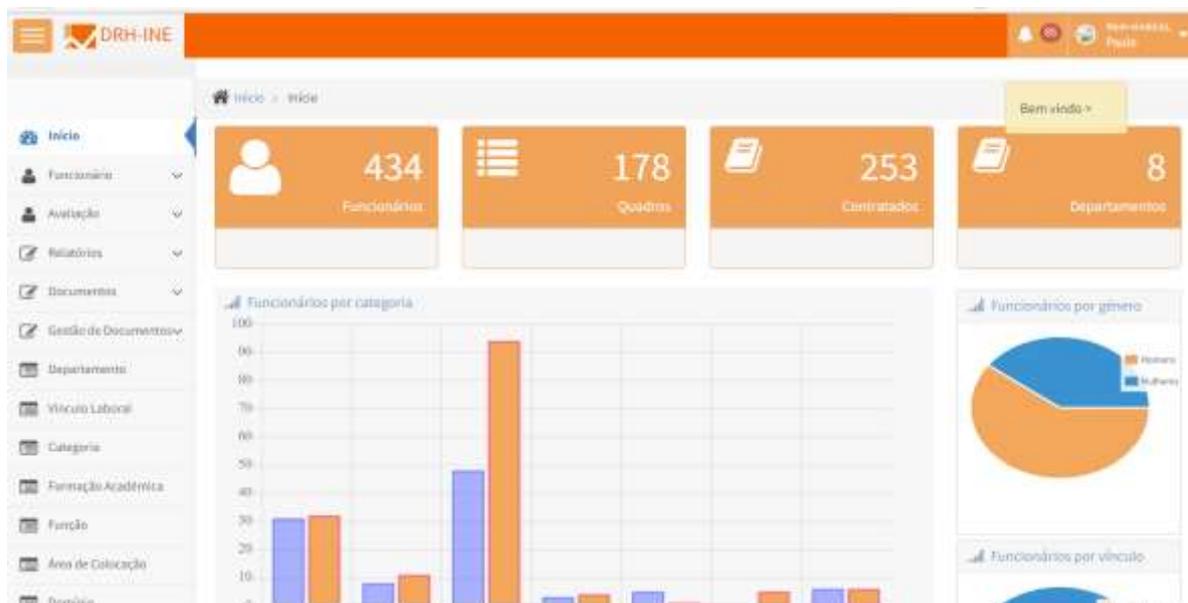


Figura 4: Interfaz principal

CONCLUSIONES

Tras desarrollar y analizar los resultados obtenidos con la elaboración del presente trabajo sobre el Sistema para la gestión de recursos humanos en el Instituto Nacional de Estadística de Angola, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El análisis detallado de la situación actual del proceso de Gestión de recursos

humanos en el Instituto Nacional de Estadística y las tendencias actuales del uso de las tecnologías de la información y las Comunicaciones, incluyendo los sistemas informáticos existentes para la gestión de recursos humanos, permitieron determinar las insuficiencias de proceso y constatar la necesidad del desarrollo de un sistema informático que responda a las características individuales del país y el entorno.

- Con apoyo de las metodologías XP Y TDD, se obtuvieron los principales artefactos como las historias de usuario atendiendo a las necesidades exigidas por el cliente, las tareas de ingenierías y pruebas de aceptación, dando como resultado un sistema que asegura la actualización y control de la información, para la obtención de diferentes reportes y que, a su vez, permite mejorar la gestión de la información en el Instituto Nacional de Estadística de Angola.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMIJOS, F. B., BERMÚDEZ, A. I. y MORA, N. V. (2019). Gestión de administración de los Recursos Humanos. *Revista Universidad y Sociedad*, Vol. 11, No. 4, pp. 163-170.
- ARMSTRONG, M. (2020). *Armstrong's handbook of human resource management practice*. London: Kogan Page.
- BLÉ, C. (2010). *Diseño Ágil con TDD*. iExpertos. Disponible en: <https://www.lawebdelprogramador.com/pdf/7637-Diseno-Agil-con-TDD.html>. Visitado: 21 de abril de 2023.
- CHRISTUDAS, B. (2019). MySQL. Em *Practical Microservices Architectural Patterns* (pp. 877-884). Apress, Berkeley, CA. Disponible en: https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4501-9_27. Visitado: 22 de abril de 2023.
- DI PIERRO, M. (2013). *Web2py Complete reference Manual* (5th Edition ed.). Experts4Solutions. Disponible en: <https://www.amazon.com/web2py-5th-Massimo-Pierro/dp/0578120216>. Visitado: 25 de febrero de 2023.
- GEOINNOVA. (2020). HTML, CSS y JavaScript. Lenguajes para el desarrollo de páginas web. from *PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO SIG*: Disponible en: <https://geoinnova.org/blog-territorio/html-css-y-javascript-lenguajes-para-el-desarrollo-de-paginas-web/>. Visiatado: 14 de febrero de 2023.

HERNÁNDEZ, R. (28 de 06 de 2021). El patrón modelo-vista-controlador: Arquitectura y frameworks explicados. Disponible en: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/el-modelo-de-arquitectura-viewcontroller-pattern>. Visitado: 25 de 03 de 2023.

INACOM. (2022). Angola deve apostar nas TIC para acelerar o crescimento socioeconómico. Disponible en: <https://www.inacom.gov.ao/ao/noticias/angola-deve-apostar-nas-tic-para-acelerar-o-crescimento-socioeconomico/>. Visitado: 17 de Noviembre de 2022.

LLERENA, J. (2020). Codifica en Python. ABYA-YALA. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19346>. Visitado: 25 de abril de 2023.

ORACLE. (2019). Oracle's Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management. En Oracle Construction and Engineering. Disponible en: <https://www.oracle.com/us/products/applications/primavera/primavera-p6-eppm-data-sheet-3407250.pdf>. Visitado: 02 de noviembre de 2022.

PHC Software. (s.d.). Human Capital Management: Software de recursos humanos para maior produtividade. Disponible en: <https://phccs.net/human-capital-management/>. Visitado: 02 de noviembre de 2022.

RAURA, J. G. (2022). Impacto de las características personales de los programadores en la efectividad de Test-Driven-Development (TDD). Tesis de doctorado, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148933>. Visitado: 23 de abril de 2023.

STRAY, V. ... [et al.] (2020). Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming, 21st International Conference on Agile Software Development, XP (p. p. 251). Copenhagen, Denmark: Springer Nature.

WELLS, D. (2013). Extreme Programming: A gentle introduction. Disponible en: <http://www.extremeprogramming.org>. Visitado: 17 de abril de 2023.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NonComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.