

65

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA ADMISIÓN, MATRÍCULA Y REGISTRO DE CRÉDITOS A LOS PROGRAMAS DE FORMACIÓN DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

COMPUTER SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF THE ADMISSION, REGISTRATION AND REGISTRATION OF CREDITS TO THE DOCTORAL TRAINING PROGRAMS OF THE UNIVERSITY OF CIENFUEGOS

Noemi Rizo Rabelo¹

E-mail: nrizo@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0344-1306>

Jency Niurka Mendoza Otero¹

E-mail: jmendoza@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6512-4088>

Eduardo René Concepción Morales¹

E-mail: econcep@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2190-1337>

Haens Beltrán Alonso¹

E-mail: hbeltran@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4110-2807>

Claudia Concepción Rizo¹

E-mail: cconcepcion@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0105-0910>

¹Universidad de Cienfuegos. Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos. Cuba

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rizo Rabelo, N., Mendoza Otero, J. N., Concepción Morales, E. R. Beltrán Alonso, H. & Concepción Rizo, C. (2022). Sistema informático para la Gestión de la admisión, matrícula y registro de créditos a los Programas de Formación Doctoral de la Universidad de Cienfuegos. *Revista Conrado*, 18(S4), 593-600.

RESUMEN

El presente artículo presenta un sistema informático creado para gestión de la información asociada a los programas de doctorado de la Universidad de Cienfuegos. En la actualidad, el proceso de admisión, matrícula, y registro de créditos se realiza de forma manual; la información que se maneja se encuentra dispersa y en algunos casos no registrada. En general, el flujo de información entre los diferentes actores del proceso se hace muy engorroso, por lo que el sistema informático propuesto tiene como misión fundamental hacer eficiente y ágil este proceso. Para el desarrollo de este trabajo se utilizó Iconix como metodología de desarrollo, y la herramienta Enterprise Architect para el diseño de la ingeniería de software. Como lenguaje de programación se seleccionó Python y para la implementación el framework Django.

Palabras clave:

ICONIX, formación doctoral, admisión, matrícula, registro de créditos

ABSTRACT

This article presents a computer system created to manage information associated with doctoral programs at the University of Cienfuegos. Currently, the admission, enrollment, and credit registration process are done manually; the information that is handled is dispersed and, in some cases, not registered. In general, the flow of information between the different actors in the process becomes very cumbersome, so the proposed computer system has the fundamental mission of making this process efficient and agile. For the development of this work, Iconix was used as a development methodology, and the Enterprise Architect tool for the design of software engineering. Python was selected as the programming language and the Django framework for the implementation.

Keywords:

ICONIX, doctoral training, admission, enrollment, credit record

INTRODUCCIÓN

Una de las prioridades claves para el desarrollo económico y social en nuestro país lo constituye el papel que juegan la ciencia, la tecnología y la innovación. El proceso de cambio al que llama la actualización del modelo económico cubano plantea la necesidad de mejorar los impactos de la ciencia y la tecnología, mediante el desarrollo, en todos los ámbitos de la actividad productiva, la vida social y la cultura (Núñez 2019).

En este sentido, la formación doctoral es un componente esencial para la sustentación del potencial científico del país, muy especialmente el de las universidades. La presencia de un número competitivo de profesionales es determinante para asegurar la calidad de la educación superior y para la producción de resultados científicos de alto nivel que impacten en la economía y contribuyan a la satisfacción de necesidades sociales y culturales (Díaz-Canel Alarcón & Saborido, 2020). Ello tiene, incluso, una trascendencia política y marca la imagen exterior de la educación superior cubana que se trata de demeritar sin éxito (Saborido, 2018).

La formación doctoral forma parte de uno de los procesos estratégicos de la Universidad de Cienfuegos (UCf): el de investigación y estudios de postgrado. En este sentido, se ha elaborado una estrategia para la formación doctoral del claustro propio, así como de los especialistas del territorio. Como parte de esa estrategia, la institución ha propuesto, y se ha autorizado por parte de la Comisión Nacional de Grados Científicos, el desarrollo de cuatro programas de formación doctoral: Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación; Programa de Doctorado de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; Programa de Doctorado de Tecnologías Energéticas e Industriales Sostenibles; Programa de Doctorado de Desarrollo Local y Territorial. Adicionalmente, se encuentra en proceso de aprobación el Programa de Doctorado en Ciencias de la Cultura Física.

Como parte del perfeccionamiento de la gestión universitaria, el Consejo de Dirección de la UCf aprobó un procedimiento para la gestión de los programas doctorales que toma en cuenta las especificidades de los programas aprobados en la Universidad de Cienfuegos, así como lo estipulado en el Decreto Ley 372/2019 (Consejo de Estado, 2019), y las instrucciones y resoluciones emitidas por la Comisión Nacional de Grados Científicos que se encuentran vigentes (Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC), 2020b, 2020c, 2020d, 2020e, 2022).

Al proceso de formación doctoral en la institución se encuentran asociadas varias direcciones, facultades y departamentos de la Universidad, las que inciden y

participan en toda la ejecución del proceso, desde el inicio hasta su culminación. Cada uno de los actores dentro de este proceso tiene objetivos y tareas definidas que caracterizan el trabajo para cada área según su funcionalidad.

El proceso de formación doctoral está conformado por varios subprocesos que involucran a un conjunto de actores, entre ellos, la Comisión de Grados Científicos de la Universidad, la Dirección de Postgrados, el Departamento de Exportaciones y Comercialización de Servicios, el Grupo de Grados Científicos, el Departamento de Economía y Finanzas, el Departamento de Relaciones Internacionales, el Asesor Jurídico y los Centros de Estudios de Didáctica y Dirección de la Educación Superior (CEDDES), el de Energía y Medio Ambiente (CEEMA), el Centro de Estudios Socioculturales (CESOC), y el Centro de Estudios de Desarrollo Local, que se caracterizan por desarrollar diversas actividades y funciones relacionadas con el mismo.

El ingreso a un programa de doctorado incluye dos momentos: la admisión y la matrícula. El subproceso de admisión exige una serie de requerimientos previos a la matrícula. Por su parte, el subproceso de matrícula culmina con la emisión de un número de acuerdo por parte de la Comisión de Grados de la Universidad, solicitado por el coordinador del programa de doctorado.

Finalmente, el doctorando matriculado desarrolla su proceso de formación vinculado a un programa, donde debe obtener un conjunto de créditos asociados a los componentes de investigación, teórico – metodológico y de redacción y pre defensa de su tesis de investigación que deben ser debidamente registrados en el expediente del doctorando por el coordinador del programa como requisitos previos a la defensa (Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC), 2020a)2020a.

El flujo de información entre los diferentes actores del proceso se hace muy engorroso y genera problemas con la actualización de los expedientes de los doctorandos y, en particular, en la ejecución de los subprocesos de admisión y matrícula.

En este trabajo, se presenta un sistema informático para la gestión de los subprocesos de admisión, matrícula, y registro de créditos, en los programas de formación de doctorado de la Universidad de Cienfuegos dirigido a mejorar la eficiencia de dichos subprocesos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del sistema informático se utilizó ICONIX, un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, como por ejemplo RUP

(Jacobson, Booch & Rumbaugh, 2000). ICONIX un conjunto de métodos de análisis y diseño orientados a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto.

El proceso ICONIX se divide en dos flujos de trabajo, uno estático y otro dinámico (Rosenberg & Scott, 2001).

En la figura 1 se muestra el flujo de trabajo del proceso ICONIX:

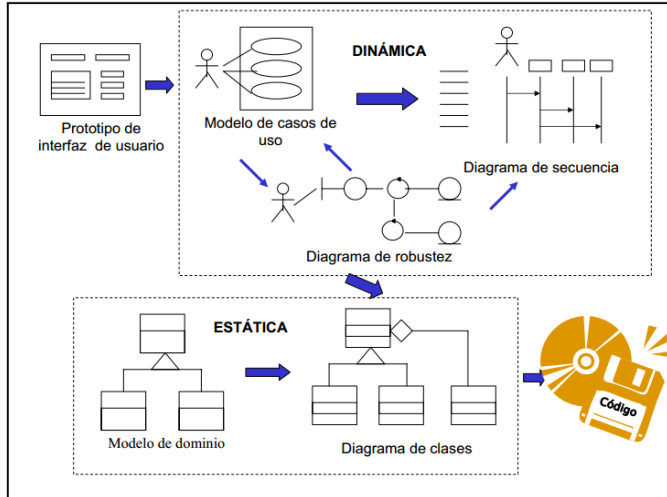


Figura 1. Flujo de trabajo del proceso Iconix

El proceso ICONIX cuenta con tres características fundamentales:

- Iterativo e Incremental: Durante el desarrollo del modelo del dominio y la definición de los casos de uso se producen varias iteraciones. El ciclo de vida incremental consiste en desarrollar por partes el producto de manera que puedas integrarlas funcionalmente. Ciclo de vida iterativo, en cada ciclo de iteración se revisa y mejora el producto.
- Trazabilidad: Cada paso que se realiza está definido por un requisito, se define la trazabilidad como la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos de software producidos.
- Uso racional de UML: representa un enfoque minimalista y utiliza un subconjunto de los artefactos de UML.

La metodología ICONIX tabla 1 se organiza en cuatro fases fundamentales, que se comentan a continuación.

Tabla 1. La metodología ICONIX

Fase	Técnicas	Entregables
Requisitos	Estudio de los documentos normativos vigentes. Entrevistas con las partes interesadas.	Requisitos funcionales y no funcionales Modelo del dominio
	Con la información recopilada se comienza el modelado de la solución	Prototipos de interfaces Diagrama de casos de uso Descripción de los casos de uso
Análisis y diseño preliminar	Descripción actualizada de los casos de uso y creación de los diagramas de robustez.	Diagramas de robustez Diagrama de clases
Diseño	Transformación de los diagramas de robustez en diagramas de secuencia	Diagramas de secuencias Diseño del modelo de datos
Implementación	Implementación de la solución en Django	Código fuente de la solución

En la siguiente sección, se describen los principales resultados de la aplicación de la metodología al diseño e implementación de la propuesta de sistema para la gestión de los subprocesos de admisión, matrícula y registro de créditos en los programas de doctorado de la UCf.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como punto de partida se identificaron los requerimientos principales del sistema.

Requerimientos del software: Mediante la definición de los requisitos funcionales se precisa el comportamiento o función particular de un sistema cuando se cumplen ciertas condiciones. Por lo general, se deben incluir funciones específicas, descripciones de los flujos de trabajo a ser desempeñados por el sistema y otros requerimientos de negocio. Los requerimientos no funcionales no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes que hacen al producto, fiable, usable, portable, robusto, rápido, seguro y atractivo.

Los requerimientos funcionales identificados son:

1. Iniciar sesión
2. Cerrar sesión
3. Registrar estudiante
4. Admitir estudiantes
5. Gestionar admitidos
6. Gestionar estudiantes
7. Gestionar contratos
8. Gestionar pagos
9. Iniciar trámites
10. Finalizar trámites
11. Registrar crédito

Los actores representan entidades externas al sistema, personas o sistemas, y son análogos a un rol del usuario. Los diferentes actores se agruparon en la tabla 2 con sus respectivas descripciones:

Tabla 2. Definición de los actores del sistema

Actor	Descripción
Usuario	Tiene asociadas las funcionalidades de inicio y cierre de sesión.
Coordinador	Se encarga de gestionar de los programas doctorales.
Comercializador	Se encarga de gestionar los contratos y pagos de los estudiantes extranjeros.
Tramitador	Se encarga de gestionar la legalización de los documentos de los estudiantes extranjeros.

La figura 2 refleja los actores del sistema y sus relaciones.

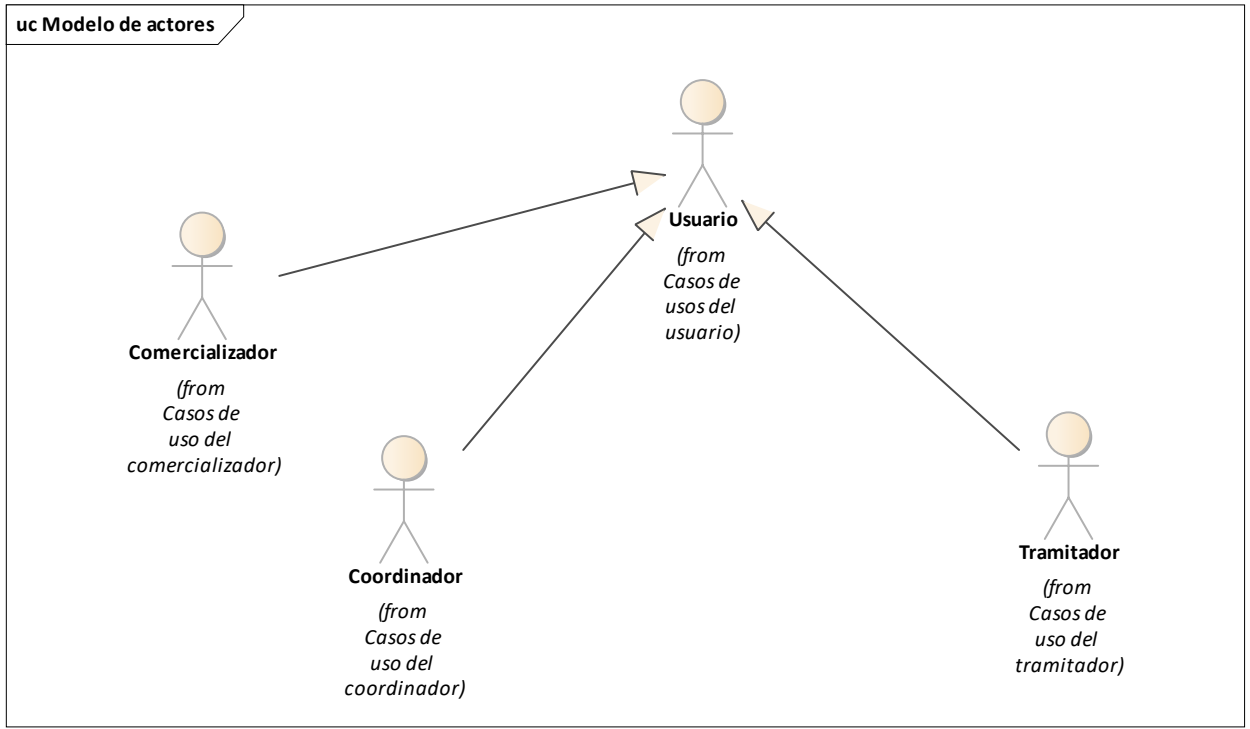


Figura 2. Modelo de actores del sistema

Los casos de uso del sistema figura 3 se agruparon en paquetes de casos de uso, atendiendo a las funcionalidades por cada uno de los actores:

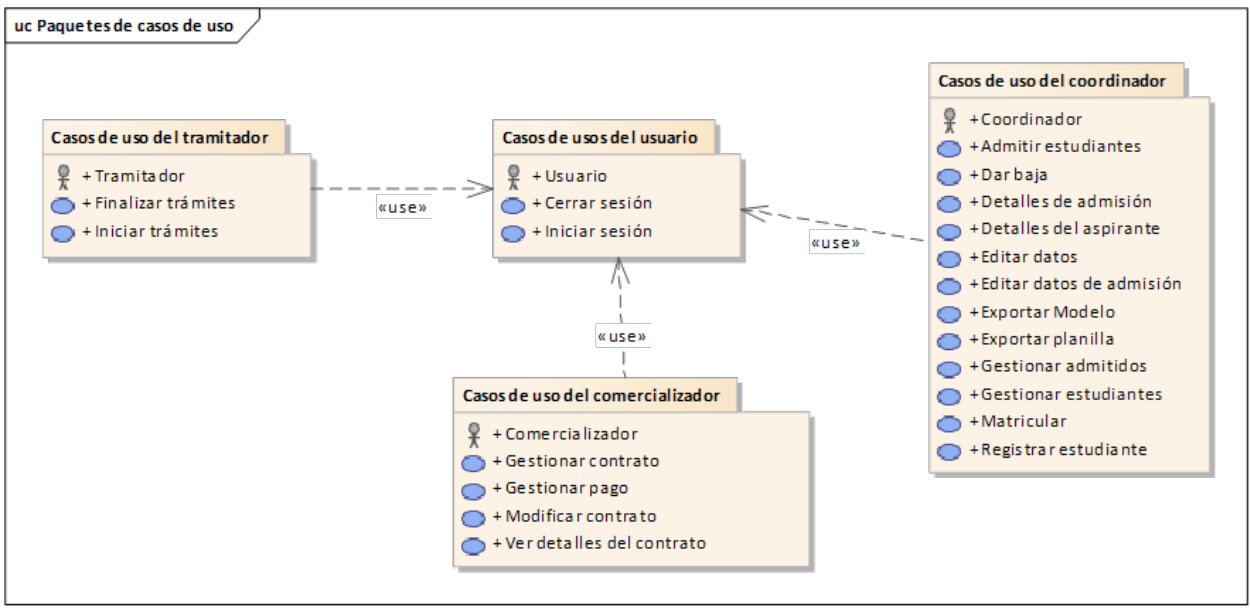


Figura 3. Diagrama de casos de uso del sistema

La utilización del framework Django impone cierta estructura a la aplicación Web.

El diagrama de la arquitectura propuesta figura 4 refleja, básicamente, el flujo de procesamiento de una petición del cliente hasta la elaboración de una respuesta por el servidor.

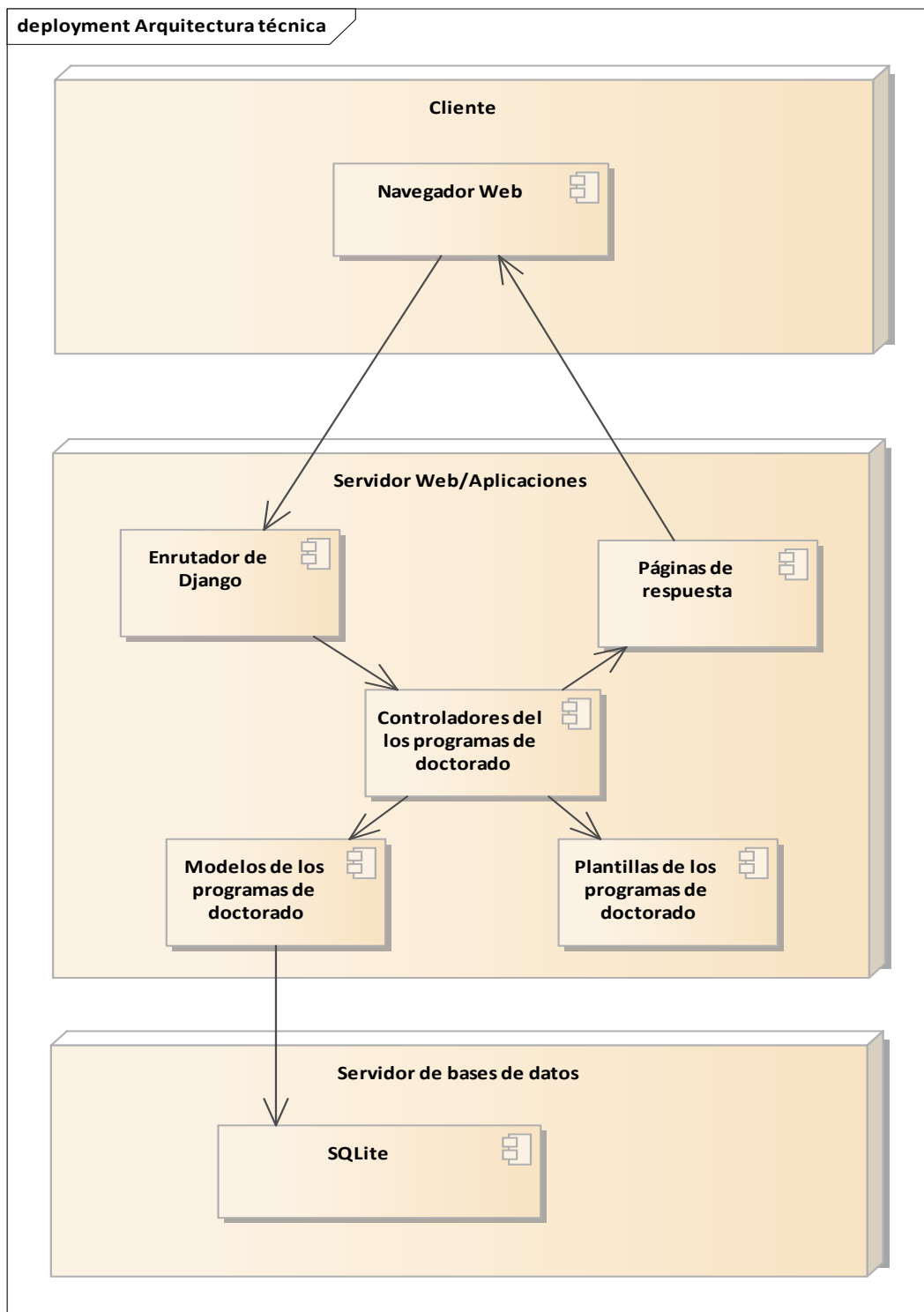


Figura 4. Arquitectura del sistema

El sistema presenta una interfaz sencilla, de fácil acceso para los usuarios y un menú de funcionalidades bien detalladas. El diseño brinda la posibilidad de una fácil navegación hacia cualquier lugar del mismo. A continuación, se muestra la interfaz gráfica diseñada para el inicio en el sistema. Figura 5



Figura 5. Página de inicio

Herramientas utilizadas para el desarrollo del software:

- **Django:** Framework Web Python de alto nivel que fomenta un desarrollo rápido y un diseño limpio y pragmático. Se ajusta al patrón arquitectónico Modelo – Vista – Controlador (MVC) (Django framework, 2021).
- **SQLite:** Sistema de gestión de base de datos (SQLite, 2021). Se utilizó para el desarrollo con el framework Django.
- **Python:** Lenguaje de programación poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis y su tipado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de éste un lenguaje ideal para el desarrollo rápido de aplicaciones en diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas (Python Language, 2021).
- **Visual Studio Code:** IDE de programación seleccionado para el lenguaje de programación Python el cual es utilizado por la entidad y JavaScript (Visual Studio Code, 2021).

Estudio de factibilidad

Existen diferentes métodos para calcular la factibilidad de un proyecto. Para la estimación del tiempo de desarrollo de este proyecto se utilizó el método de estimación basada en casos de uso, ya que es recomendable para proyectos pequeños, que no cuenten con más de 50 casos de uso. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de “pesos” a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto. Para ello:

- Fueron involucrados 1 hombres en el desarrollo del proyecto.
- Se asumió un salario promedio de 3800 CUP, luego del proceso de reordenamiento monetario.
- El costo total del proyecto asciende a 37996,00 CUP.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se describe una especificación completa de los subprocesos de admisión, matrícula y registro de créditos del proceso de formación doctoral en la Universidad de Cienfuegos.

Siguiendo la metodología ICONIX, se realizó la modelación de los subprocesos de admisión, matrícula y registro de créditos con vistas a su informatización, y se identificaron los principales requisitos funcionales.

Se diseñó un sistema informático para la gestión de la admisión, la matrícula, y el registro de créditos a los programas doctorales utilizando el framework Django.

Se presenta el análisis de factibilidad realizado, incluyendo el análisis de esfuerzo y de costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC). (2020a). *Acuerdo 09.488.20 del Pleno de la Comisión de Grados Científicos. Sobre el registro de créditos y de cumplimiento de los requisitos del programa de doctorado*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC). (2020b). *Instrucción 01/2020. Sobre el ingreso de solicitantes extranjeros a un programa de doctorado*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC). (2020c). *Instrucción No. 2 /2020. Sobre los actos de defensa con elementos de telepresencialidad*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC). (2020d). *Resolución No. 1/2020. Sobre la publicación de los resultados esenciales de la investigación científica*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC). (2020e). *Resolución No. 63/2020. Sobre la colegiatura de los cursos de pregrado y postgrado*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC). (2022). *Resolución No. 51/2022. Sobre los tribunales de grado para las defensas de tesis de doctorado*. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
- Consejo de estado. (2019). *Decreto—Ley No. 372/2019 DEL SISTEMA NACIONAL DE GRADOS CIENTÍFICOS*. Gaceta de la República de Cuba, (GOC-2019-772-O65).
- Díaz-Canel, M., Alarcón, R., & Saborido Loidi, J. R. (2020). Potencial humano, innovación y desarrollo en la planificación estratégica de la educación superior cubana 2012-2020. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(13). <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/383>
- Django framework*. (2021). Django documentation. <https://www.djangoproject.com/>
- Jacobson, I., Booch, G. & Rumbaugh, J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. EDUCACION S.A:
- Núñez Jover, J. (2019). *Universidad, conocimiento y desarrollo: Nuevas encrucijadas. Una lectura desde CTS*. Universidad de La Habana.
- Python Language. (2021). *Python Software Foundation*. <https://www.python.org/>
- Rosenberg, D., & Scott, D. R. (2001). *Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An Annotated e-Commerce Example*. Addison Wesley.
- Saborido, J. R. (2018). Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba. *Revista cubana de Educación Superior*, 37(1). <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/206>
- SQLite*. (2021). SQLite. sqlite.org
- Visual Studio Code. (2021). *Microsoft Visual Studio Code*. <https://code.visualstudio.com>