



## Reingeniería del proceso de becas en una Institución de Educación Superior apoyado mediante una metodología de análisis y diseño de procesos

### Reengineering of the scholarship process in a higher education institution supported by a process analysis and design methodology

**Martha Isabel Chávez Trejo**

Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Universidad Autónoma de Baja California,  
Ensenada Baja California, México  
chabely@uabc.edu.mx

**Omar Álvarez Xochihua**

Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Universidad Autónoma de Baja California,  
Ensenada Baja California, México  
aomar@uabc.edu.mx

doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.10.22.005>

Recibido: Mayo 29, 2022  
Aceptado: Agosto 24, 2022

**Resumen:** El presente artículo describe la propuesta de rediseño del proceso actual de becas para el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada Baja California (CICESE), el cual consiste de un par de subprocesos principales que fueron automatizados mediante dos sistemas de información; uno en el Portal de los Sistemas Administrativos y el otro en el Sistema Integral de la Dirección de Estudios de Posgrado. En el primero se captura la solicitud de beca o se solicita la cancelación de beca, en el segundo se lleva a cabo la gestión de la beca. Estos sistemas fueron implementados hace 20 años bajo la modalidad de plataforma web y escritorio respectivamente. Con base en las necesidades actuales y en la obsolescencia de la tecnología utilizada, se presentan incidencias en la mayoría de sus tareas, ocasionando una mala experiencia de usuario en el uso de los sistemas, así como también se han detectado cuellos de botella críticos; tiempos de espera que restan eficiencia a lo largo del proceso. En este artículo se describe la propuesta del rediseño del nuevo proceso de becas mediante la metodología de análisis de procesos (PADM). Esto con la finalidad de proponer mejoras en sus tareas, apoyado con la implementación de un sistema web de becas único e integrado.

**Palabras clave:** *Reingeniería de Procesos, Proceso de Beca, Sistema Web.*

**Abstract:** This article describes the proposal for the redesign of the current scholarship process for the Center of Research and Higher Education of Ensenada Baja California (CICESE), which consists of a couple of main subprocess that were automated through two information systems; one in the Portal of Administrative Systems and the other in the Integrated System of the Postgraduate Studies Directorate. In the first, the scholarship

application is registered or scholarship cancellation is requested, in the second, the management of scholarship is conducted. These systems were implemented 20 years ago, under the web and desktop platform modality respectively. Based on current needs and obsolescence of the used technology, incidents occur in most of its tasks, causing a bad user experience in the use of the systems, as well as critical bottlenecks have been detected, delay times that reduce efficiency throughout the process. This article describes the proposal for the redesign of the new scholarship process using the process analysis methodology (PADM). This to propose improvements in their tasks, supported by the implementation of a unique and integrated web system.

**Keywords:** *Process Reengineering, Scholarship Process, Web System.*

## 1. Introducción

En México, se han promovido los programas de becas con el objetivo de fomentar el desarrollo humano integral, otorgando apoyos económicos a los alumnos de diferentes niveles educativos a través de apoyos mensuales, semestrales o anuales. En el nivel superior, los apoyos financieros que se ofrecen provienen de presupuestos universitarios, recursos de la Secretaría de Educación Pública (SEP), Gobierno de los Estados, Gobierno Federal, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), así como de fundaciones [1].

El programa de becas del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), en Baja California, otorga y gestiona diferentes tipos de becas a sus estudiantes de posgrado, y en ocasiones a egresados de maestría, licenciatura o preparatoria. El apoyo se brinda con diferentes tipos de recursos, generalmente provenientes de CONACYT, que a su vez son asignados a los rubros de becas de las divisiones académicas, direcciones de apoyo, unidades foráneas o los proyectos de investigación, a través del mecanismo de asignación para becas acordado por el grupo directivo de CICESE [2].

Internamente, el personal del CICESE gestiona y asigna los apoyos que son solicitados a través del módulo de becas del Portal de Sistemas Administrativos, que se vincula con el módulo de becas del Sistema Integral de la Dirección de Estudios de Posgrado. Estos sistemas fueron desarrollados hace más de 20 años, combinando la modalidad de plataforma web y de escritorio. Actualmente, adicional a que son sistemas independientes, varias de sus funcionalidades han quedado obsoletas, razón por la cual se requiere de manera prioritaria su actualización.

A dos décadas de haber implementado estos sistemas, con base en las necesidades actuales, se ha detectado que los procesos que se llevan a cabo para elaborar, cancelar, autorizar y solicitar los pagos de las becas no se realizan de manera eficiente. Adicionalmente, y aun cuando durante los últimos años se han realizado modificaciones y agregado nuevas funcionalidades, las actividades de soporte y mantenimiento a ambos sistemas se vuelven complicadas; dado que estos fueron desarrollados con tecnología de información que actualmente es considerada obsoleta. Considerando lo anterior, el presente estudio describe la propuesta de reingeniería al proceso actual de becas del CICESE, utilizando y evaluando la efectividad de la metodología de Reingeniería de Procesos PADM, con lo cual se obtiene un cambio radical con las tareas involucradas en el proceso de becas de esta institución.

## 2. Estado del arte

En México el sistema de educación superior está compuesto por instituciones públicas que son financiadas por el Estado en sus niveles federal, estatal y municipal. Así como de instituciones privadas, cuyos propietarios son personas físicas o morales. En ambos tipos de instituciones se imparten tres niveles de formación: técnico profesional, licenciatura y posgrado; en sus tres modalidades: educación tecnológica, universitaria y normal [3]. También existen centros e institutos de investigación que pueden depender o no de instituciones universitarias, ya sea públicas o privadas, los cuales tienen definidos sus propios requisitos y métodos para la otorgación de becas.

Cada una de estas instituciones definen sus mecanismos y medios para la asignación y gestión de becas, generalmente utilizando tecnología de cómputo y comunicación para eficientizar el proceso y ofrecer una aceptable experiencia de usuario en los diferentes roles del proceso. Por ejemplo, la Universidad Autónoma de Baja California es una universidad que cuenta con un programa de becas para estudios de licenciatura y posgrado, con una diversidad de modalidades, que es gestionado a través del Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, apoyándose del sistema integral de becas de esta institución [4], donde permite a los estudiantes

consultar información referente a los tipos de becas que se otorga, llenar la solicitud de beca, así como dar seguimiento de la misma.

El CONACYT es la institución nacional, con más de 45 años de existencia, que cuenta con el Programa de Becas para Estudios de Posgrado más importante de México, a través de las distintas modalidades del programa apoya a las instituciones educativas y de investigación del país. En el otorga becas para realizar estudios de posgrado a nivel de maestría, doctorado y posdoctorado. A través de su portal se puede conocer los tipos de becas, los requisitos para poder solicitar una beca, registro de información para la solicitud de beca, seguimiento del proceso de la beca, seguimiento de los pagos de beca, entre otros [5].

Particularmente en el CICESE, el programa de becas está definido en un documento llamado Marco Operativo para el Programa de Becas del CICESE, donde se describen los tipos de becas que existen, los requisitos que se deben cumplir para solicitar el apoyo, los montos a pagar de cada tipo de beca y la descripción general del proceso de asignación y seguimiento. Actualmente, el CICESE otorga y gestiona diferentes tipos de becas con el apoyo de dos módulos involucrados en el proceso: uno en el Portal de los Sistemas Administrativos (PISA) y otro en el Sistema Integral de la Dirección de Estudios de Posgrado (SIDEPE); en el primero se realizan las solicitudes de becas y se solicitan las cancelaciones, en el segundo se lleva a cabo la gestión de la beca. A dos décadas de haber sido implementados estos sistemas, con base en las necesidades actuales, y considerando la opinión de sus usuarios, se ha detectado que los procesos que se llevan a cabo para elaborar, cancelar, autorizar y solicitar los pagos de las becas no funcionan de manera eficiente.

Actualmente, en cada uno de los diferentes departamentos y unidades académicas del CICESE, una persona es la encargada de realizar los trámites necesarios para que las peticiones de becas sean turnadas y aceptadas por un órgano colegiado. Una vez que se cuenta con las actas de becas autorizadas por el consejo, se procede a capturar las solicitudes de beca a través del sistema PISA, quedando a la espera de que sean autorizadas por la Dirección de Estudios de Posgrado a través del sistema SIDEPE y por último se realiza el pago de las becas la primera semana de cada mes.

Aun cuando el proceso de becas está bien definido y se encuentra en operación ininterrumpida, se han identificado problemáticas que generan errores y descontento de los participantes en los distintos roles del proceso. Entre los problemas detectados se encuentra la carencia de un padrón de beneficiarios de becas, cuellos de botella en algunos subprocesos tales como: registro de beneficiarios, autorización y cancelación de solicitudes de beca. Adicionalmente, y aun cuando se han realizado modificaciones y agregado nuevas funcionalidades durante los últimos años, las actividades de soporte y mantenimiento constante a ambos sistemas se vuelven complicadas dado que estos fueron desarrollados con tecnología de información que actualmente es considerada obsoleta. Lo anterior ha llevado a determinar la necesidad de realizar una reingeniería total del proceso de becas de la institución.

### 3. Marco teórico

En esta sección abordaremos algunos conceptos importantes que son necesarios para la correcta comprensión de la temática tratada en este trabajo de investigación.

#### *Reingeniería de procesos*

A los autores Hammer y Champy se les atribuye la creación del término de reingeniería, definida como las acciones realizadas para realizar un cambio fundamental en la operatividad de las organizaciones; un cambio radical orientado a la solución de problemas y obtener resultados significativos. La reingeniería de procesos promueve, la implementación de nuevos procesos productivos que hagan a una organización más rentable, buscando que las tareas sean realizadas por las personas adecuadas conforme a su rol en el proceso [6].

#### *Metodología*

El término metodología refiere a un grupo de mecanismos o procedimientos racionales, que de una forma sistemática son utilizados para alcanzar un objetivo particular [7]. Este término se encuentra vinculado directamente con el quehacer científico, sin embargo, también puede presentarse en otras áreas como la educativa y la legal, en donde se encuentra la metodología didáctica o la jurídica en el derecho.

#### *Mejora de procesos*

La mejora de procesos es una práctica organizacional que consiste en identificar, analizar y mejorar los procesos existentes para optimizar el desempeño y uso óptimo de recursos. Al mejorar un proceso se busca cumplir con los

estándares, uso de mejores prácticas con el fin de mejorar la calidad y la experiencia de uso para los clientes y usuarios finales de los productos o servicios que se ofrecen. Existen distintas metodologías para su aplicación, pero independientemente de la utilizada, todas persiguen el mismo objetivo: minimizar los errores, reducir el desperdicio, mejorar la productividad y optimizar la eficiencia. Generalmente, a lo anterior se le refiere a lograr un valor agregado en los procesos, es decir, mejorar lo realizado actualmente con finalidad de obtener un mayor beneficio [8].

#### *Diferencia reingeniería de procesos y mejora de procesos*

La diferencia fundamental entre la reingeniería y la mejora de procesos es que la primera implica una revisión total de los procesos en la organización, lo que se traduce en cambios potenciales en la estructura organizativa, sistemas, cultura y competencias. Por otro lado, la mejora de procesos tan solo rediseña algunos procesos, eliminando actividades sin valor añadido, eliminando actividades sin valor, e introduciendo otras de valor agregado cuando es posible. La mejora de procesos está limitada a cambios pequeños como reglas de negocio, procedimientos locales, redistribución del volumen de trabajo, simplificación de formularios, etc. [9].

#### *Ventajas de la reingeniería de procesos*

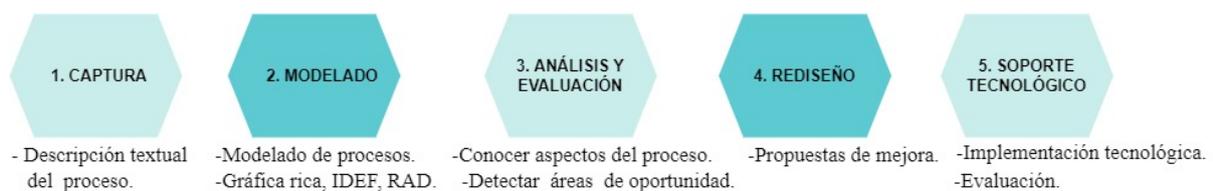
Los principales beneficios, que busca aportar la reingeniería de procesos a una organización son el aumento de la productividad, el incremento de la satisfacción del cliente, la racionalización del gasto y la adaptación de sus procesos productivos a los nuevos retos de negocio y competitividad que impone hoy el mercado.

## 4. Metodología

La reingeniería de procesos es una perspectiva radical de cambios drásticos y mejoras espectaculares. Debe aplicarse mediante una metodología flexible que permita la transición entre el entorno actual y la situación futura. Con base en lo anterior, para la realización del presente trabajo se utilizó la Metodología de Análisis de Procesos (PADM).

### *4.1 Metodología de análisis y diseño de procesos (PADM)*

La metodología de análisis y diseño de procesos, PADM por sus siglas en inglés (*Process Analysis and Design Methodology*), fue planteada por la Universidad de Manchester como marco de trabajo metodológico extensible y flexible [10]. Está compuesta de cinco etapas las cuales se muestran en la Figura 1.



**Figura 1.** Etapas de la metodología de análisis y diseño de procesos (PADM). Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen las acciones que se realizan en cada una de las etapas de la metodología PADM [10]:

1. **Captura:** se obtiene la descripción sobre cómo se realiza el proceso actual, utilizando técnicas para recabar información, tales como: entrevistas estructuradas, semi estructuradas, cuestionarios, observación, documentos relevantes al proceso, entre otras; con la participación directa de las personas involucradas en el proceso.
2. **Modelado:** se realiza el modelado del proceso utilizando técnicas diagramáticas, esto es con el fin de analizar las características más relevantes del proceso como son: objetivos, actividades, roles, agentes, controles, mecanismos e interacciones. En esta etapa, el modelado del proceso es revisado por las personas involucradas, para validar y corregir la información capturada en los diagramas.

3. **Análisis y Evaluación:** se verifica que el modelo describa el proceso lo más claro posible para continuar con el análisis de los diferentes aspectos del proceso (por mencionar algunos: la duplicidad de información o tareas y las actividades irrelevantes).
4. **Rediseño y propuestas de mejora:** se realiza el rediseño y las propuestas de mejora del proceso evaluado y considerando los resultados obtenidos en las etapas mencionadas anteriormente.
5. **Soporte tecnológico:** se construye o adecua la tecnología de cómputo y comunicación que apoya en la ejecución del proceso de acuerdo con lo obtenido durante el análisis y rediseño, cuidando que estas tecnologías estén acordes a la naturaleza del proceso y a la manera de trabajar por parte de los miembros involucrados.

#### 4.2. Implementación de la metodología

A continuación, se detallan las actividades realizadas en cada una de las fases de la metodología de reingeniería de procesos aplicada en el presente trabajo.

1. **Captura:** En esta primera etapa, para obtener información del proceso de becas, se realizaron entrevistas semi-estructuradas con el personal involucrado en el proceso. En total participaron 3 capturistas de información y un analista que realiza el proceso de autorización de becas. Se analizaron los documentos que se generan en el área y la tecnología de información utilizada para realizar las actividades del proceso actual. En la Tabla 1 se describen algunos datos demográficos de los participantes y del tiempo que duró la intervención con cada uno de ellos.

**Tabla 1.** Datos demográficos de participantes y tiempo de duración de las entrevistas realizadas.

#	Sexo	Edad	Rol	Duración
1	Mujer	34 años	Capturista becas	00:35:35
2	Mujer	43 años	Capturista becas	00:43:10
3	Mujer	38 años	Capturista becas	00:41:05
4	Mujer	54 años	Autoriza becas	00:42:08

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar las entrevistas se elaboraron dos protocolos de intervención: el primero dirigido a las personas encargadas de capturar las solicitudes de becas y la segunda para la persona encargada de autorizar la solicitud y aprobar la cancelación de becas. Con la información recabada en las entrevistas efectuadas se procedió a identificar los procesos y las personas involucradas, las cuales se mencionan a continuación:

Roles directos e indirectos identificados en el proceso de becas:

- Solicitante, es el personal del CICESE o personal académico que solicita se otorgue una beca a un beneficiario (estudiante).
- Beneficiario, es la persona física que recibirá el apoyo económico.
- Personal de apoyo, es la secretaria en una división académica encargada de apoyar en el trámite para solicitar aprobación de una beca ante el órgano colegiado, capturar las solicitudes de beca y elaborar una solicitud de cancelación de becas en el portal de los sistemas administrativos.
- Encargada de becas, es la persona encargada de revisar el expediente de la solicitud de beca, valorando que cumplan con el reglamento de becas para proceder a autorizarlas, así como aprobar las solicitudes de cancelación de becas en el sistema de estudios de posgrado.
- Encargada escolar, es la persona encargada de registrar a las personas que recibirán una beca.
- Departamento de tesorería, es el departamento que recibe la lista de becas que se deben pagar.
- Departamento de contabilidad, es el departamento que se encarga de efectuar los pagos de las becas.

Como se puede observar en la Figura 2, la cual describe el flujo de trabajo del proceso de becas, hay dos sistemas involucrados: el portal de los sistemas administrativos y el sistema integral de estudios de posgrado. Ambos

sistemas implementados con tecnología de desarrollo de software de hace dos décadas. El primero en plataforma web que solo funciona en navegador Firefox versión 52.0esr, para Windows de 32 bits, desarrollado en Oracle Forms 11g. El segundo se implementó para ambiente de escritorio, que debe ser instalado y configurado dependiendo del sistema operativo Windows, desarrollado con Oracle Forms 6i. Los dos sistemas utilizan el reporteador Oracle Reports.

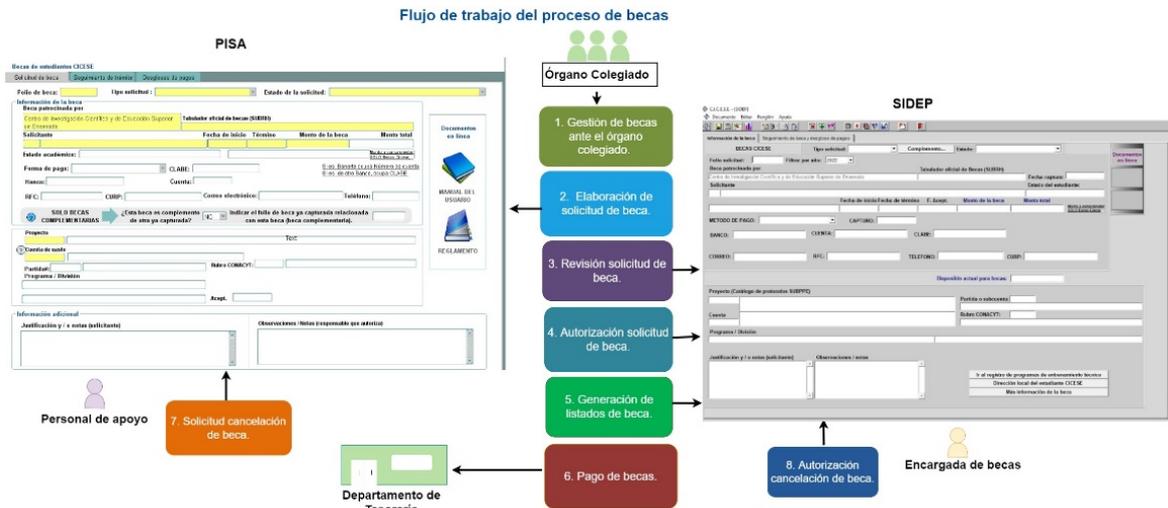


Figura 2. Flujo de trabajo del proceso actual de becas. Fuente: Elaboración propia.

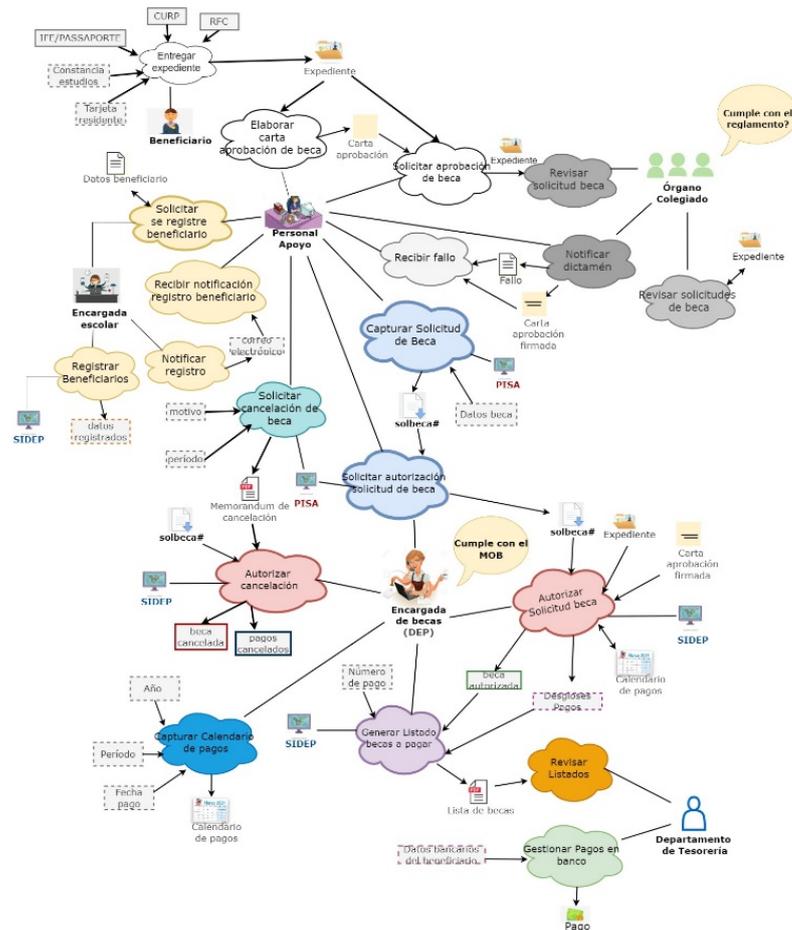
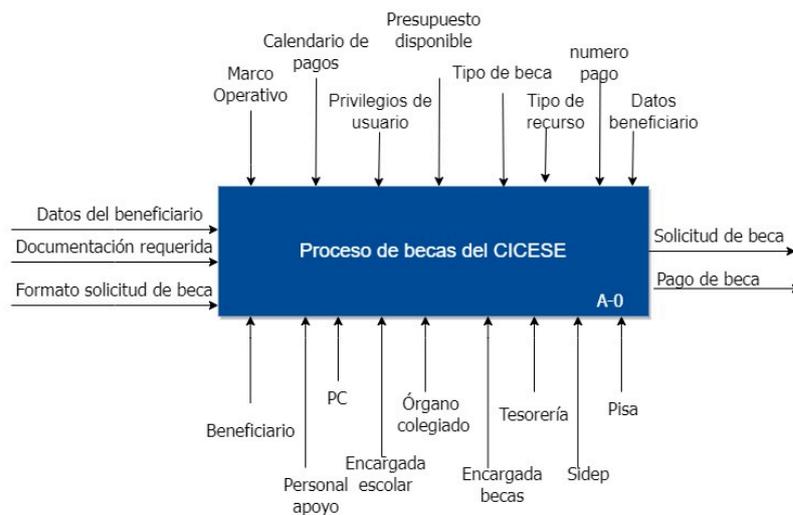


Figura 3. Gráfica rica del proceso actual de becas. Fuente: Elaboración propia.

2. Modelado: En esta etapa se elaboraron diferentes tipos de diagramas con el propósito de identificar, roles, actividades, mecanismos e interacciones. Los tipos de diagramas utilizados en este trabajo son: gráfica rica, Diagrama Rol Actividad (RAD, por sus siglas en inglés) y Definición Integrada (IDEF, por sus siglas en inglés). La gráfica rica, es una técnica diagramática considerada como una buena alternativa para hacer una representación inicial del proceso por su flexibilidad. En la Figura 3, se muestra la complejidad de toda la funcionalidad que se lleva a cabo en el proceso actual de becas.

IDEF es una técnica diagramática que describe el proceso como una serie de actividades representadas por cajas, que definen sus entradas, salidas, mecanismos y controles. En este trabajo se realizaron IDEF para cada uno de los procesos involucrados en las becas, lo cual permitió entender a detalle cómo estaba funcionando el proceso y su flujo de entradas y salidas de datos. En la Figura 4 se muestra el IDEF-A0 que describe las entradas, salidas, controles y mecanismo del proceso actual de becas.



**Figura 4.** Diagrama IDEF-A0 proceso actual de becas.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama Rol Actividad (RAD), este tipo de diagrama nos permite identificar el rol de las personas involucradas en el proceso, actividades e interacciones. Los RAD proporcionan información desde la perspectiva funcional, indicando los roles y su comportamiento. En la Figura 5 se muestra el RAD del proceso actual de elaboración de la solicitud de beca.

3. Análisis: en esta etapa se revisaron y analizaron los modelos para verificar que lo que está representado gráficamente corresponda con la descripción de los procesos; esto también permitió detectar situaciones como cuellos de botella, tiempo en el traslado de documentos y dependencia con otros procesos.

Por ejemplo, se detectaron tres situaciones que retrasan el proceso de becas actual: 1) un primer cuello de botella fue detectado en el proceso de captura de una solicitud de beca en el portal del sistema administrativo, dado que si no aparece en la lista de beneficiarios la persona a quien se le otorgara una beca se debe solicitar al departamento de servicios escolares que la registre en su sistema integral de la dirección de posgrado, retrasando el seguimiento del proceso hasta que un segundo departamento lleve a cabo la tarea de captura de información; 2) otro cuello de botella detectado se encuentra en el proceso de autorización de la solicitud de beca en SIDEPA, ya que solo hay una persona que se encarga de revisar que la documentación del trámite de becas cumpla con el marco operativo de becas y de ser así registra la autorización en sistema; y 3) otro cuello de botella más se identificó en la aprobación de la solicitud de cancelación de beca, actividad que realiza la persona encargada de becas que generalmente está saturada en su carga laboral. En la Figura 6 se muestra la totalidad de las secciones donde se detectaron los problemas mencionados.

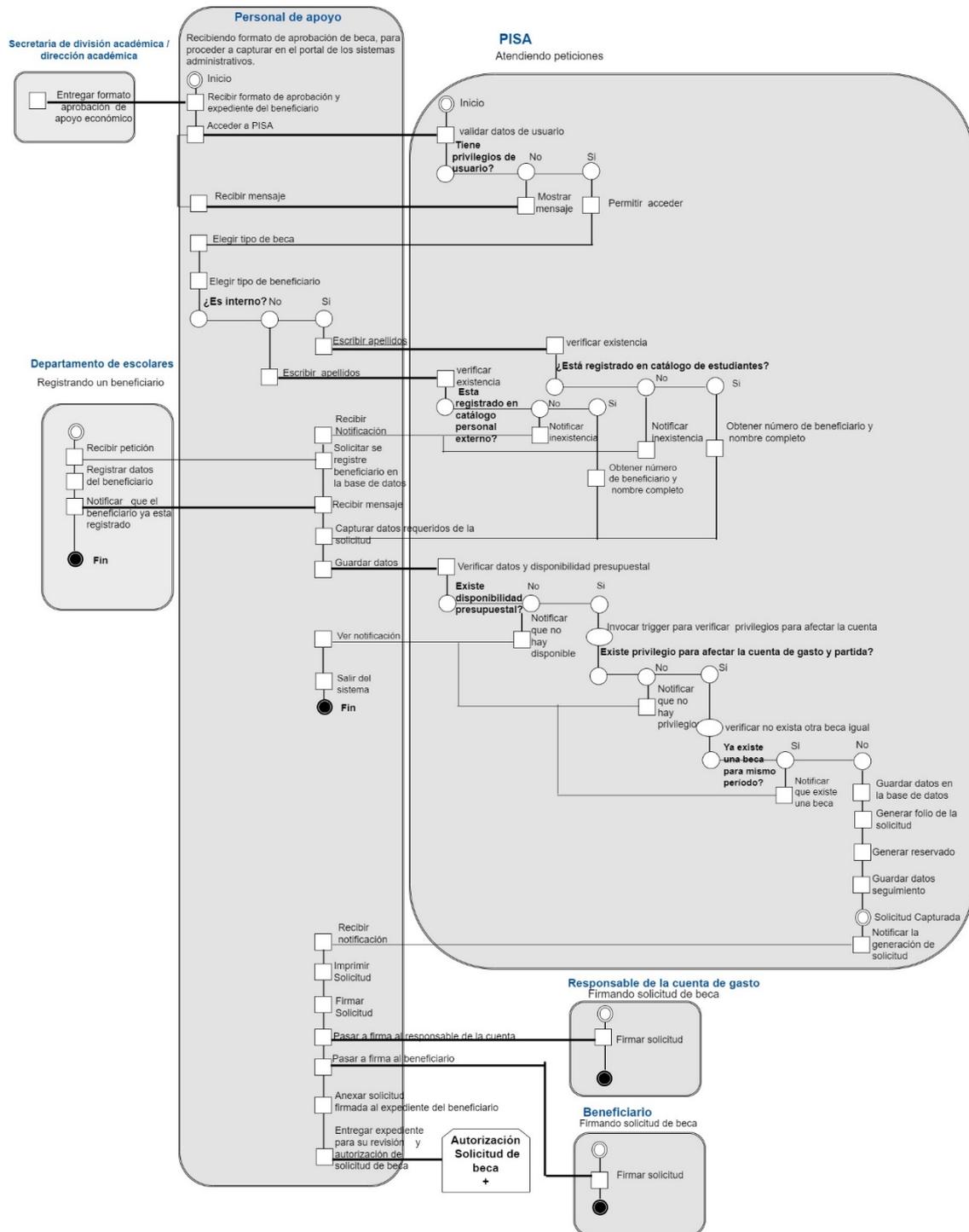


Figura 5. RAD proceso actual de elaboración de solicitud de beca en SIDEP. Fuente: Elaboración propia.

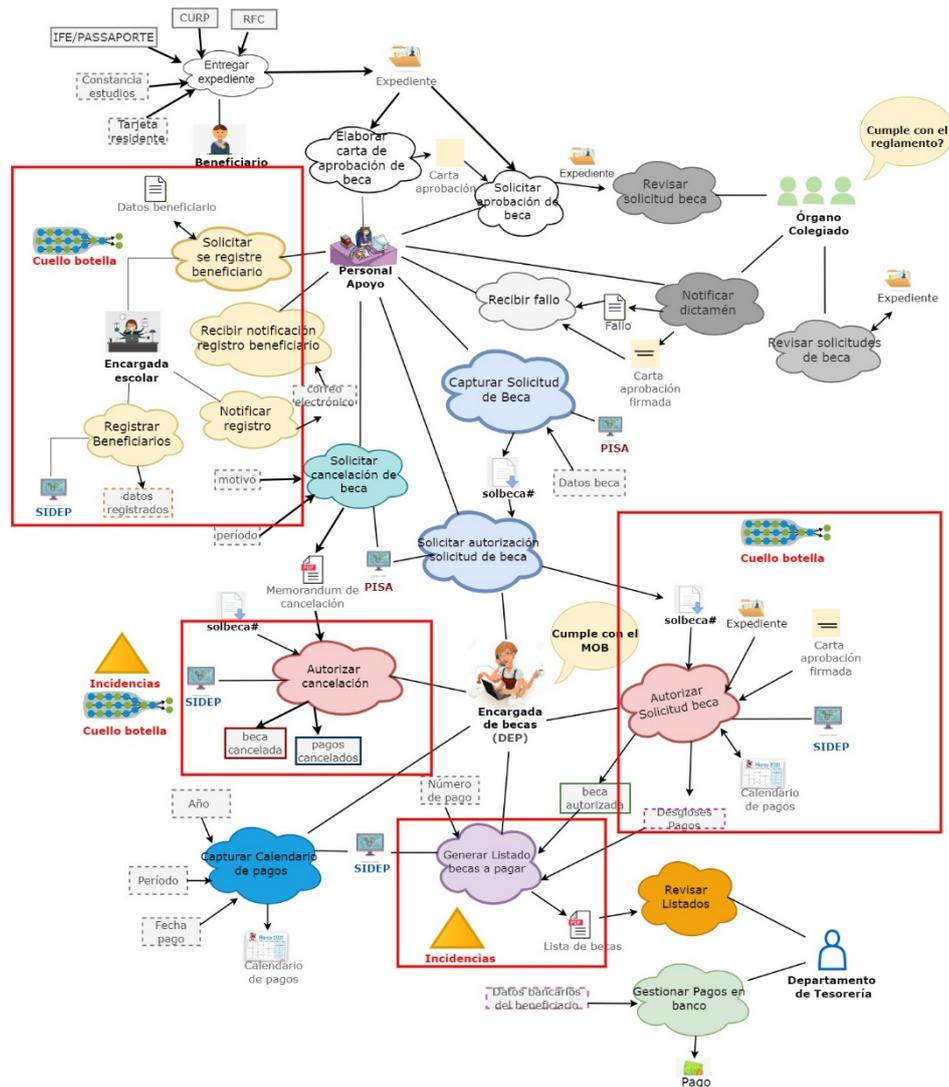


Figura 6. Gráfica rica con las problemáticas detectadas. Fuente: Elaboración propia.

- Rediseño: en esta etapa de la metodología se hicieron las propuestas de mejora eliminando las actividades que no agregan valor y cuellos de botella, permitiendo agilidad en la ejecución de las tareas en los procesos en un solo sistema web. Para eliminar el primer cuello de botella, ahora se cuenta con un padrón único de beneficiarios, donde el personal de apoyo de cada unidad académica del CICESE se encargará de llevar la gestión de los beneficiarios con la finalidad de agilizar el trámite y la captura de la solicitud de beca. Para eliminar el segundo cuello de botella habrá una persona designada en cada unidad académica para realizar la autorización por sistema de las solicitudes de beca. Para eliminar el tercer cuello de botella el personal de apoyo realizará las cancelaciones de solicitud de becas sin requerir de la aprobación de otra persona. La generación de los listados de beca para pago se podrá realizar de manera masiva y por tipo de recurso, y por último la captura del calendario de pagos se llevará a cabo de una manera fácil e intuitiva. Cabe mencionar que para eliminar el tiempo de traslado de documentos a través del nuevo sistema de becas se podrán subir los documentos requeridos para el registro del beneficiario y para el trámite de solicitud de beca. A continuación, en la Figura 7 se muestra el proceso de becas rediseñado.

El rediseño de los procesos es la parte más creativa del BPR en la cual hay que innovar o rediseñar los procesos para que estos sustituyan a los procesos anteriores, consiguiendo así mayor eficiencia y eficacia que en los procesos anteriores [11]. Para la implementación de mejoras en un sistema se deben considerar cuatro preguntas esenciales: ¿Qué transformar?, ¿Por qué transformar?, ¿Cómo transformar? y ¿Sobre qué transformar?; la primer pregunta se rige sobre los elementos que definen el proceso a realizar con ayuda de los diferentes procesos de reingeniería

(ingeniería inversa, redocumentación, estructuración y modernización), la segunda se refiere al objetivo por el que se hace la mejora, la tercera se enfoca a las técnicas utilizadas para realizar la transformación, y la última pregunta se refiere al producto sobre el cual se aplicarán las mejoras [12].

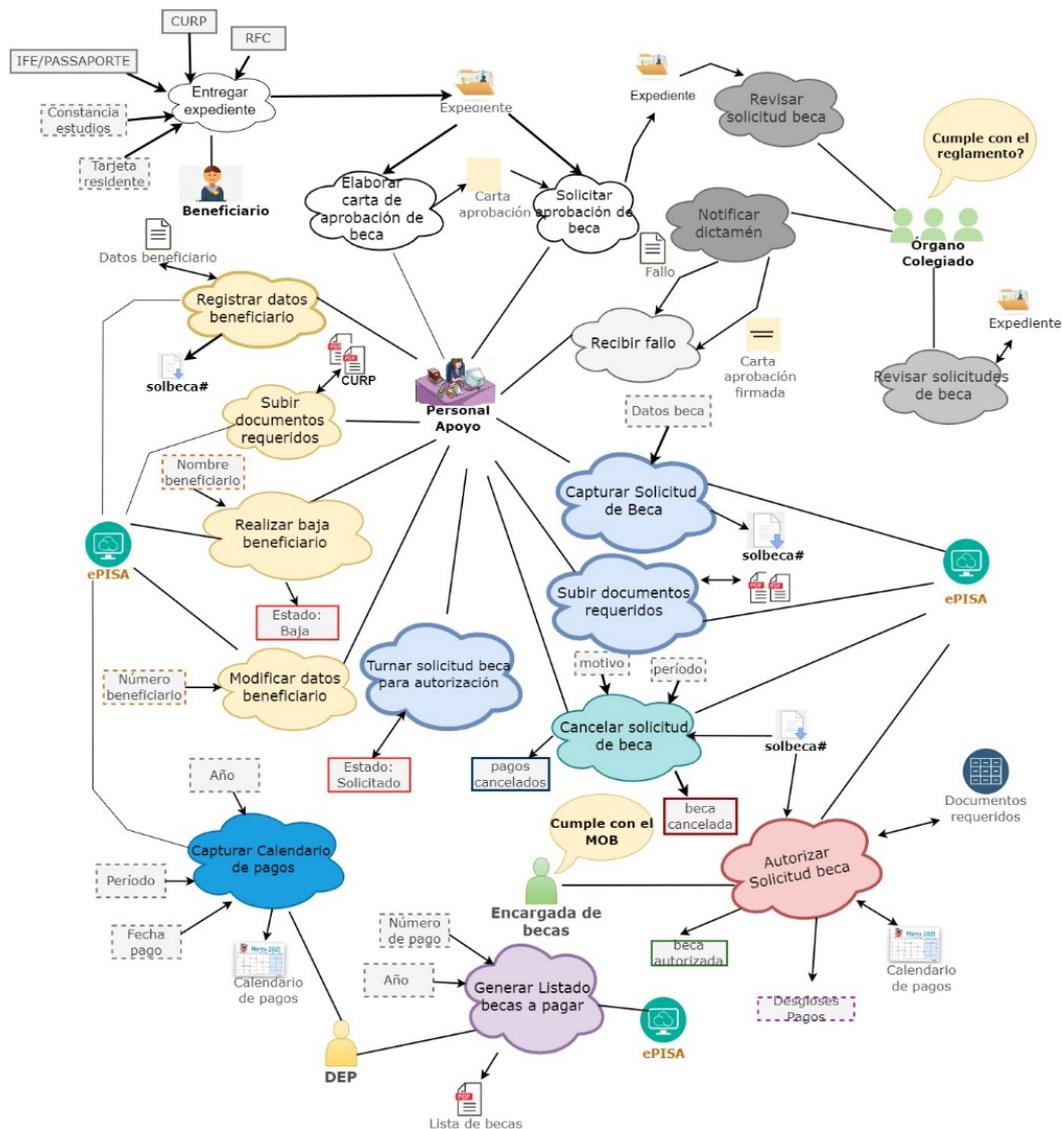


Figura 7. Gráfica rica del proceso rediseñado de becas. Fuente: Elaboración propia.

5. Soporte con Tecnología de la información: En esta etapa se detalla la parte tecnológica donde se aplicó el rediseño propuesto para los procesos de becas y la evaluación del sistema. Iniciando con la especificación de requerimientos funcionales y no funcionales, posteriormente, se realizaron los diagramas de casos de uso (Figura 8). Y por último, se diseñó e implementó el modelo de bases de datos relacionales para el nuevo sistema de becas (Figura 9).

Un aspecto importante en el desarrollo de software es la elección de la tecnología de información que permitirá lograr los objetivos propuestos en un proyecto. Considerando mantener las especificaciones tecnológicas de la institución solicitante del nuevo sistema, se utilizó Spring Framework, el cual permite crear código de alto rendimiento, liviano y reutilizable. Este ambiente de desarrollo está basado en lenguaje Java, lenguaje de programación comúnmente utilizado por los nuevos programadores. Adicionalmente, se utilizaron las siguientes herramientas que permiten personalizar y agilizar el proceso de desarrollo HTML5, JQuery, Ajax, Thymeleaf, Bootstrap 3. Finalmente, como manejador de base de datos se utilizó MongoDB.

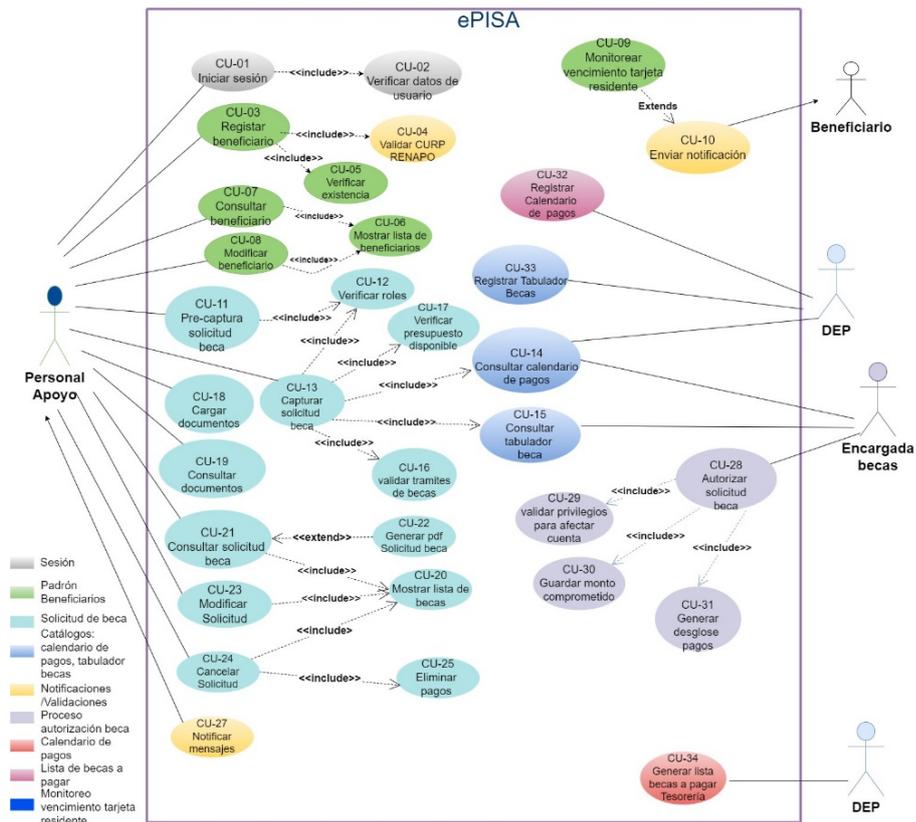


Figura 8. Captura de pantalla diagrama de casos de uso del nuevo sistema de becas. Fuente: Elaboración propia.

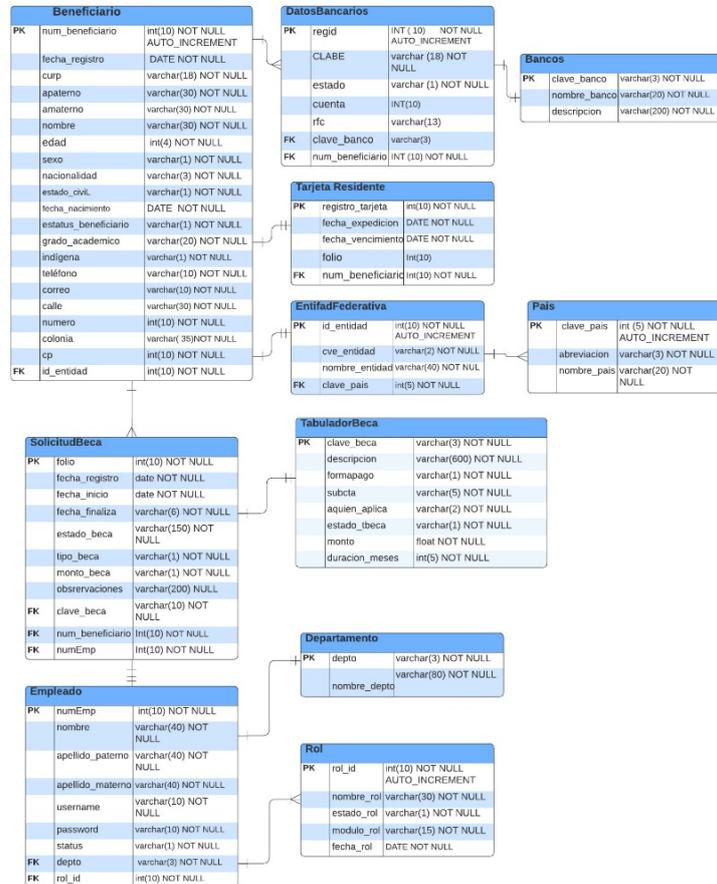


Figura 9. Modelo base de datos relacional del nuevo sistema de becas. Fuente: Elaboración propia.

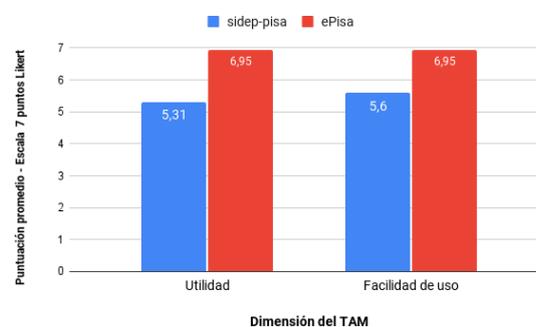
El nuevo sistema web fue implementado mediante dos módulos principales. El primer módulo es el padrón único de beneficiarios de becas, el cual contempla el registro de los datos personales y bancarios del beneficiario, y permite subir la documentación requerida. El segundo módulo permite gestionar la solicitud de la beca, que es donde se lleva a cabo la captura de la solicitud, se suben los documentos requeridos, se realiza la recepción de solicitudes capturadas, y finalmente permite la autorización de la solicitud de beca.

Recalcando que hasta el momento se han implementado los dos módulos principales de todo el proceso, el padrón de beneficiarios y el de captura, consulta y lista de solicitudes de beca; como primera parte del rediseño del proceso. Mediante esta implementación se eliminó el primer cuello de botella, la cual se evaluó y se obtuvo un resultado significativamente favorable, donde se pudo confirmar una reducción de tiempo de 14 minutos en el sistema original, en el mejor de los casos, a 3 minutos con el nuevo sistema; enfatizando que en el peor de los casos del sistema original se detectaron situaciones que implicaban 2 días para concluir esa parte del proceso.

La evaluación forma parte de la última etapa de la metodología de la reingeniería de procesos, donde se evaluó la eficiencia (en términos de tiempo), experiencia de uso (en términos de la utilidad y facilidad de uso) y la integridad de la información (en término de fiabilidad) del Módulo Padrón de Beneficiarios de Becas y el Registro de Solicitud de beca, desarrollado en la nueva plataforma Portal de los Sistemas Administrativos (ePISA) comparado con el Sistema actual de registro de Beneficiarios en SIDEPA y el registro actual de Solicitud de Beca en PISA.

Los participantes de la evaluación fueron personal interno involucrado en el proceso de becas. La evaluación consistió en tres etapas: en la primera se realizó una breve bienvenida e introducción del propósito de la evaluación y se aplicó un cuestionario para obtener datos demográficos (sexo, edad, ocupación y experiencia en utilizar sistemas web) de cada participante. La etapa dos consistió en que los participantes realizaran las tareas del proceso de registro de beneficiarios y el proceso de captura de solicitud de beca en el sistema actual y el nuevo sistema. Una vez concluidas las etapas uno y dos se solicitó a los participantes contestar el cuestionario sobre la aceptación de tecnología (TAM) el cual permite medir el grado de aceptación de un sistema, una entrevista corta con preguntas abiertas relacionadas con las tareas que resultaron más fáciles y difíciles. También se aplicó un cuestionario de comparación del proceso actual con el proceso aplicando reingeniería. Ambos instrumentos se aplicaron en un solo cuestionario utilizando la herramienta de Google Forms, la cual brinda la ventaja de tener el cuestionario disponible en web.

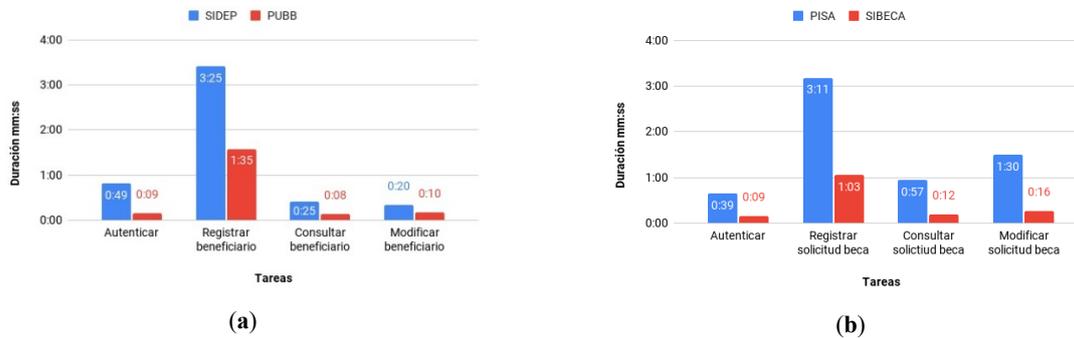
Para poder medir el tiempo que duran los participantes en realizar las tareas, se grabó video. En la Figura 10 se muestra el resultado de la aceptación de la tecnología de los sistemas que se utilizan en el proceso actual de becas y el nuevo sistema del proceso rediseñado de becas. De acuerdo al modelo TAM se consideran dos dimensiones: la utilidad y facilidad de uso. La dimensión de utilidad obtuvo como resultado final un promedio máximo de 6.95 del nuevo sistema de becas (ePisa) y como promedio menor de 5.35 lo cual nos indica que el nuevo sistema tuvo una aceptación positiva ante los participantes dado que casi se acerca al valor máximo (7). En la dimensión de facilidad de uso se puede observar que el promedio máximo fue de 6.95 y el menor de 5.6, lo cual nos indica que el nuevo sistema tuvo una aceptación positiva en cuanto a su fácil manejo, dado que está muy cerca del valor máximo (7).



**Figura 10.** Resultado del grado de aceptación de la tecnología (TAM) en las dimensiones de utilidad y facilidad de uso.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 11 se muestra una gráfica con los tiempos de duración de las tareas realizadas con los sistemas para el proceso de beneficiarios y el proceso de solicitud de beca. En donde podemos apreciar que existe una notoria diferencia en el tiempo que se ejecutaron las tareas en el nuevo sistema de becas SIBECA.



**Figura 11.** Resultados eficiencia en ejecución de tareas: (a) Proceso de beneficiarios en el sistema actual (SIDEPE) y rediseñado (PUBB ); (b) Nuevo sistema de becas (SIBECA).

Finalmente, con relación a la integridad de la información capturada, y considerando que la información almacenada es uno de los insumos más importantes en un sistema, se realizaron pruebas como las siguientes. Durante la evaluación, se les indicó a los participantes que capturaran un CURP incorrecto que no correspondiera a una persona en específico; sin embargo, el sistema original (SIDEPE) permitió guardar la información, así como también capturar asteriscos y otros caracteres inválidos. También se les pidió capturar cuentas bancarias CLABE ficticias, que por sus tres primeros dígitos correspondieran a un banco en específico (BBVA) y posteriormente capturar el nombre de otro banco (Banamex), en el sistema original no había ningún problema en guardar estos datos. El problema no era la acción de guardar, sino que la información no era válida. Caso contrario en el nuevo sistema, se les pidió capturar un CURP erróneo y este fue validado a través del servicio web RENAPO, el sistema verifica que exista y de no ser así, muestra un mensaje de inexistencia y ya no permite capturar más información. Adicionalmente, al capturar un CURP verdadero, y posteriormente buscar en RENAPO, el sistema arroja nombre, apellido paterno, apellido materno, nacionalidad y entidad federativa, lo cual nos garantiza que este CURP es válido y los datos que arroja también, garantizando la integridad en la información. En la captura de la solicitud de beca se le indicó al participante que capturara una CLABE interbancaria, y automáticamente el sistema indica el nombre del banco al cual corresponda esa CLABE interbancaria. Esto también es importante para garantizar la integridad en la información.

## 5. Resultados

Llevar a cabo la presente reingeniería de procesos consistió en identificar los subprocesos involucrados en el proceso actual de becas y se clasificaron y priorizaron las tareas realizadas por cada rol, según la necesidad de ser rediseñadas. El rediseño es la parte creativa de la reingeniería de procesos en la cual hay que innovar los procesos para que estos sustituyan a los anteriores, consiguiendo así mayor eficiencia y eficacia que los procesos anteriores.

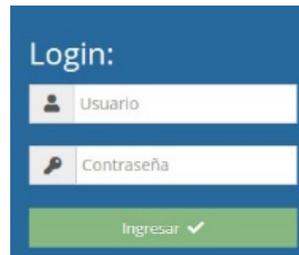
Derivado a lo anterior, se eliminaron las dependencias de otros procesos que solo causaban cuellos de botella como es el caso del proceso de registro de beneficiarios de becas, el proceso de autorización de la solicitud de la beca y el proceso de aprobación de solicitudes de cancelación de becas. La solución a estas problemáticas puede ser atendida con un replanteamiento de los flujos del proceso y de las reglas de operación. Eliminando las actividades realizadas por terceras personas. Para agilizar y eficientizar el proceso en cada división académica se determinó que habrá una persona con las funciones que realizaba la Dirección de Estudios de Posgrado (DEP).

La actualización tecnológica y la reingeniería del proceso de becas proponen tener un impacto positivo en la eficiencia y ejecución de las tareas, reduciendo el tiempo de trámites y tareas, así como mejorando la experiencia de uso. A continuación, se muestran algunos de las pantallas del nuevo módulo Padrón Único de Beneficiarios de Becas (PUBB) y del nuevo módulo de solicitud de becas (SIBECA) del Portal de los Sistemas Administrativos (ePISA).

En la Figura 12 se muestra la pantalla de inicio de sesión al sistema, donde el usuario autorizado de su uso debe ser personal interno del CICESE y debe contar con privilegios para poder acceder al sistema. Para el ingreso

debe capturar el usuario y contraseña de su cuenta de correo institucional. Una vez efectuada la validación de usuario se visualizará la pantalla principal del portal de los sistemas administrativos con su respectivo menú, donde en la sección de solicitudes de beca se encuentran los módulos de Padrón de beneficiarios y Solicitud de beca.

En la Figura 13 se muestra la pantalla para realizar la captura de los datos del beneficiario, datos bancarios, así como también subir la documentación requerida. Una vez grabado los datos el sistema genera el número de beneficiario el cual es su identificador. La Figura 14 y 15 muestran la pantalla donde se sube a la plataforma la documentación requerida, y donde se visualiza el listado de todos los beneficiarios registrados en el sistema, respectivamente. En la parte superior se encuentra la sección de filtros de búsqueda para permitir búsquedas.



**Figura 12.** Pantalla de inicio de sesión al nuevo sistema de becas. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 13.** Pantalla de captura de datos personales y bancarios del beneficiario. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 14.** Pantalla documentación requerida. Fuente: Elaboración propia.

Opciones	Num. beneficiario	CURP	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Estado	Nacionalidad	Sexo
	15	██████████	██████	██████	MARTHA GABEL	MEX	MEX	Mujer
	2	██████████	██████	██████	██████████	MEX	PAN	Hombre
	1	██████████	██████	██████	██████████	MEX	MEX	Mujer

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Figura 15. Lista de beneficiarios registrados. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 16 se muestra la pantalla para realizar la captura de la solicitud de beca, donde se solicitan los datos de la solicitud de beca, del responsable de solicitar la beca, del beneficiario y comentarios. Un dato importante es que si en la lista de beneficiarios no se encuentra la persona ya no se va a solicitar al departamento de servicios escolares que lo registre, ahora la persona que está capturando podrá hacer el registro del beneficiario, lo cual le tomará unos pocos minutos. La pantalla de consulta de una solicitud de beca se presenta en la Figura 17, en la esquina superior derecha se encuentran los botones para capturar una nueva solicitud de beca y para autorizar la solicitud de beca, la persona encargada de autorizar las solicitudes de beca puede realizarlo presionando sobre el botón Autorizar

**Datos de la solicitud**

Número Solicitud:  Estado Solicitud:

Tipo de trámite:  Titular de Apoyos:  Monto del apoyo:  Fecha de aceptación:

Fecha de inicio:  Fecha de término:  Horas de servicio:  Total a pagar (Monto del apoyo \* cant. meses del apoyo):

**Datos del Beneficiario**

CURP:  Beneficiario:

Nombre:  Apellido Paterno:  Apellido Materno:

**Responsable de la cuenta de gasto**

Solicitante (Responsable de la cuenta de gasto):  Departamento:  Correo electrónico:

Cuenta:  Proyecto:  Partida:

**Comentarios**

Justificación (Solicitante):

Observación (Responsable de la cuenta):

Figura 16. Pantalla de captura solicitud de beca. Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Pantalla consulta solicitud de beca. Fuente: Elaboración propia.

## 6. Conclusiones

Como parte de los objetivos específicos del presente estudio se realizó un diagnóstico del estado actual del proceso de becas en una institución de investigación científica del país, en el cual, para recolectar información, se aplicaron entrevistas semi estructuradas con las personas involucradas en el proceso, y se recopilaron y analizaron los documentos usados en la gestión de becas. Como parte de la metodología de reingeniería PADM se realizaron modelos a través de técnicas diagramáticas con el fin de analizar las características más relevantes del proceso de becas, validando la eficiencia de dicha metodología. Con base en el análisis del estado actual del proceso se identificaron y determinaron las oportunidades de mejoras del proceso, identificando los subprocesos con problemáticas más relevantes y clasificándolos por prioridad de impacto. Posteriormente, se realizó el rediseño del proceso y se determinaron cuáles actividades o tareas podrían hacer uso de las TIC.

En el proceso de becas rediseñado se propusieron mejoras, eliminando actividades que no agregan valor y delimitando responsabilidades, donde el desempeño del proceso de becas rediseñado propone un impacto en la eficiencia del tiempo de ejecución de las tareas que deben realizarse con el apoyo del nuevo sistema.

Finalmente, se evaluó el nuevo padrón de beneficiarios y la captura, consulta y modificación de la solicitud de beca. Teniendo como resultado que al tener el padrón de beneficiario y la solicitud de becas en un solo sistema será de gran utilidad, dado que con esto se elimina el cuello de botella que se presenta al tener dos sistemas y depender de una persona para que haga el registro del beneficiario.

Se implementó reingeniería al proceso actual de becas aplicando cada una de las etapas de la metodología de reingeniería de procesos. Donde se realizó un diagnóstico al proceso actual para identificar los subprocesos involucrados, las tareas, personas que intervienen en el proceso y posteriormente se identificaron las problemáticas y se realizaron las propuestas de rediseño, se determinaron los requerimientos, se diseñó el modelo relacional de la base de datos para el nuevo sistema de becas. Dado que el proceso es extenso solo se implementó el proceso de beneficiarios y una parte del proceso de solicitud de beca.

## 7. Referencias

- [1] Becas México. (2022). *Becas*. <https://becas-mexico.mx/becas/>
- [2] CICESE. (2017). *Marco operativo para el programa de becas del CICESE*. [http://normateca.cicese.mx/attachments/062\\_MarcoOperativoBecas.pdf](http://normateca.cicese.mx/attachments/062_MarcoOperativoBecas.pdf)
- [3] Villa Lever, L. (2013). Modernización de la educación superior, alternancia política y desigualdad en México. *Revista de la educación superior*, 42 (168), 81-103. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602013000400004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602013000400004)

- [4] UABC. (2022). *SIBECAS - Acceso Alumnos*. Sistema Integral de Becas. <https://sibecas.uabc.mx/login>
- [5] Conacyt. (2022). *Becas y posgrados*. [https://conacyt.mx/becas\\_posgrados/](https://conacyt.mx/becas_posgrados/)
- [6] Hammer, M., Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Editorial Norma.
- [7] Manganelli, R., Klein, M. (1996). *Cómo Hacer Reingeniería*. Editorial Norma.
- [8] Jiménez Cedeño, B. T., Muñoz Muñoz, M. M. (2017). *Propuesta de mejora de los procesos administrativos de la empresa Grúas Muñoz en la Ciudad de Guayaquil* [Tesis de Grado]. Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20659>
- [9] Hitpass Heyl, B. (2011). ¿Reingeniería, Rediseño o Mejora de Procesos de Negocio? *Gerencia*, 36-37. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12283.26408>
- [10] Wastell, D. G., White, P., Kawalek, P. (1994). A methodology for business process redesign: experiences and issues. *The Journal of Strategic Information Systems*, 3 (1), 23–40. [https://doi.org/10.1016/0963-8687\(94\)90004-3](https://doi.org/10.1016/0963-8687(94)90004-3)
- [11] Pérez Andrés, G., Gisbert Soler, V., Pérez Bernabeu, E. (2017). Reingeniería de procesos. *3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico*, Número Especial, 81–91. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.81-91>
- [12] Hernández Jiménez, A., Chávez Valdez, R. E., Benavides Delgado, J. R., Figueroa Millán, P. E. (2019). Reingeniería del sistema de seguimiento de demandas del Tribunal de Justicia Administrativo. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8 (2), 12–35. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.12-35>