

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

PRÁCTICA PROFESIONAL DIRIGIDA

Para optar por el grado de Bachillerato en
Ingeniería en Sistemas de Información

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA EL CONTROL DE LAS GIRAS DE
APLICACIÓN Y VENTAS DE LOS EXÁMENES TOEIC PARA EL CENTRO
CULTURAL COSTARRICENSE NORTEAMERICANO**

Brayan Agüero Rojas

AUTOR

Máster Rafael Castro León

TUTOR

Licenciado Daniel Álvarez Garro

LECTOR

San José, Costa Rica

Diciembre, 2017

CONTENIDO

Tabla de Cuadros	x
Tabla de Figuras	xiii
Tabla de Gráficos	xv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	xvi
DECLARACIÓN JURADA	xix
CÓDIGO DE ÉTICA	xx
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	xxi
Dedicatoria	xxiii
Agradecimientos	xxiv
Resumen Ejecutivo	xxv
INTRODUCCION	27
Tema.....	27
Planteamiento del problema de estudio	27
Justificación	30
Viabilidad técnica	31
Viabilidad Económica.....	33
Viabilidad operativa.....	35
Viabilidad legal	37
Objetivos	39

Objetivo General	39
Objetivos específicos	39
Alcances	40
Alcance funcional	40
Módulo de seguridad.....	40
Módulo de mantenimientos.....	40
Módulo de alertas.....	41
Módulo de control de cálculo del kilometraje	41
Módulo de control de giras.	41
Módulo de control de facturas y órdenes de compra.	41
Módulo de consultas y reportes.	41
Alcance tecnológico	42
Alcance metodológico.....	43
Fase de análisis.....	44
Fase de diseño	44
Fase de desarrollo.....	44
Fase de pruebas	44
Beneficios Esperados:	46
Directos:	46
Indirectos:.....	46
Referente Institucional	46

Reseña Histórica	46
Misión	48
Visión	49
Valores	49
Integridad.	49
Compromiso.....	49
Colaboración.	49
Pasión por la Excelencia.	49
CAPÍTULO I:	50
Diagnóstico	50
Fortaleza.....	50
Debilidad.....	50
Oportunidad	51
Amenaza.....	51
Fortalezas	52
Debilidades.....	53
Oportunidades	54
Amenazas	54
CAPÍTULO II.	56
Marco Teórico.....	56
Proyecto	56

Usuario	56
Sistema de Información	57
Prototipo.....	57
Herramienta.....	58
Diccionario de Datos.....	58
Front-end.....	58
Back-end	59
Interface	60
Registro	60
Entidad	61
Arquitectura de Computadora	61
Organización de Computadoras	62
Sistema Gestor de Bases de Datos	63
Sistema Operativo	63
Lenguaje de Manipulación de datos.....	64
Lenguaje de definición de Datos.....	65
Unidad central de procesamiento	66
Software	67
Aplicación web y sitio web.....	68
Diseño de Software	69
Casos de Uso.....	69

API	70
Disco duro	70
Memoria RAM	71
Proctor	72
Gira.....	72
Programación Orientada a Objetos	73
Factura.....	74
Inventario	74
Casos de Prueba	75
CAPÍTULO III.....	76
Marco Metodológico.....	76
Métodos de Investigación	76
Enfoque Cuantitativo	76
Enfoque Cualitativo.	77
Enfoque Mixto	78
Método de investigación utilizado	78
Tipo de Investigación.....	79
Investigación.	79
Exploratoria.....	79
Descriptiva.	80
Explicativa.	80

Tipo de Investigación utilizado.....	81
Fuentes de información.....	81
Fuente Primaria	81
Fuente Secundaria	82
Fuente Terciaria	83
Fuentes de información utilizadas.....	83
Descripción de Variables	83
Variable.....	84
Definición Conceptual.	84
Definición Operacional.....	84
Definición Instrumental	85
Cuadro de variables.....	85
Población.....	87
Muestra.....	88
Instrumentos de recolección de datos	90
Cuestionario.	90
Entrevista.	91
Tipos de Entrevista.....	91
Interpretación de Resultados	92
Encuesta.	92
Entrevista.	97

CAPÍTULO IV	99
Desarrollo	99
Análisis	99
Diagrama de Casos de Uso	99
Casos de Uso	100
Análisis Detallado del Software desarrollado	128
<i>Módulo de alertas</i>	129
<i>Módulo de control de cálculo del kilometraje</i>	129
<i>Módulo de control de giras.</i>	130
<i>Módulo de control de facturas y órdenes de compra.</i>	130
Análisis Detallado del Hardware requerido	132
Análisis Detallado de Telecomunicaciones	132
Análisis Detallado de la Base de Datos	133
Análisis Detallado del Personal requerido	133
Diseño	133
Arquitectura de Sistema	134
Arquitectura de Software	135
Diseño de Interfaces	136
Diseño de Base de Datos	144
Diseño de Procesos	156
Diseño de Salidas	160

Diagramas UML	163
Programación	165
Pruebas	169
Conclusiones	182
Recomendaciones.....	184
Referencias.....	186
Apéndices.....	189

Tabla de Cuadros

Tabla 1: Requerimientos técnicos de desarrollo y posible implementación	32
Tabla 2: Estimación de las etapas del proyecto	34
Tabla 3: Costos adicionales del proyecto.....	35
Tabla 4: Softwares similares en el mercado.....	38
Tabla 5: Matriz de Análisis FODA	51
Tabla 6: Cuadro de Variables.....	85
Tabla 7: Niveles de Confianza	89
Tabla 8: Valor de Variables	89
Tabla 9: CU-1 Caso de Uso para el Ingreso al Sistema	100
Tabla 10: CU-2 Caso de Uso para la Administración de Proctors.....	101
Tabla 11: CU-3 Caso de Uso para la Administración de Empleados	103
Tabla 12: CU-4 Caso de Uso para la Administración de Clientes.....	106
Tabla 13: CU-5 Caso de Uso para la administración de Materiales	108
Tabla 14: CU-6 Caso de Uso para la administración de Inventario.....	110
Tabla 15: CU-7 Caso de Uso para la administración de Pruebas	112
Tabla 16: CU-8 Caso de Uso para la Administración de Lugares	115
Tabla 17: CU-9 Caso de Uso para la Administración de Proyectos	117
Tabla 18: CU-10 Caso de Uso para la Administración de Gastos	119
Tabla 19: CU-11 Caso de Uso para la administración de Giras	121
Tabla 20: CU-12 Caso de Uso para la Revisión de Giras	123
Tabla 21: CU-13 Caso de Uso para Orden de Compra.....	125
Tabla 22: CU-14 Caso de Uso para la Facturación.....	126

Tabla 23: Hardware Requerido	132
Tabla 24: Proctors	145
Tabla 25: Empleado	146
Tabla 26: Material	147
Tabla 27: Inventario	147
Tabla 28: Gastos Adicionales	148
Tabla 29: Lugares.....	148
Tabla 30: Proyecto	149
Tabla 31: Pruebas.....	149
Tabla 32: Giras.....	150
Tabla 33: Gira_Proctors	151
Tabla 34: Inventario Gira	151
Tabla 35: Gira_Gastos	152
Tabla 36: Cliente	152
Tabla 37: Producto	153
Tabla 38: Orden de compra.....	154
Tabla 39: Detalle Orden.....	155
Tabla 40: Factura	155
Tabla 41: Caso de Prueba de inicio de sesión	169
Tabla 42: Caso de Prueba de Consultas	171
Tabla 43: Caso de Prueba de Control de Gira.....	172
Tabla 44: Caso de Prueba de Cálculo de Kilometraje	174
Tabla 45: Caso de Prueba de Orden de compra	175
Tabla 46: Caso de Prueba de Facturación.....	177

Tabla 47: Caso de Prueba de Revisión de Gira.....	179
Tabla 48: Caso de Prueba de Notificaciones	180

Tabla de Figuras

Figura 1: Front-end y Back-end	59
Figura 2: Arquitectura de un computador	61
Figura 3: Organización de un Computador	62
Figura 4: Ejemplo LMD.....	64
Figura 5: Ejemplo de LDD.....	65
Figura 6: Unidad Central de Procesamiento	67
Figura 7: Formula para obtener la muestra	88
Figura 8: Diagrama Caso de Uso	99
Figura 9: Arquitectura de Sistema	134
Figura 10: Arquitectura del Software.....	135
Figura 11: Log in.....	136
Figura 12: Registro Proctors	136
Figura 13: Nueva Gira.....	137
Figura 14: Registro Material	137
Figura 15: Registro de Inventario	138
Figura 16: Nuevo Lugar	138
Figura 17: Nuevo Proyecto	139
Figura 18: Control Empleados	139
Figura 19: Nuevo Gasto Adicional	140
Figura 20: Consulta, Actualiza, deshabilitar	141
Figura 21: Control de Clientes	142
Figura 22: Orden de compra	142

Figura 23: Factura	143
Figura 24: Control Productos	143
Figura 25: Diagrama de Base de Datos.....	144
Figura 26: Diagrama de Giras	156
Figura 27: Diagrama de Orden de Compra	157
Figura 28: Diagrama de Factura.....	158
Figura 29: Diagrama de Mantenimientos.....	159
Figura 30: Diseño de salida de mantenimiento	160
Figura 31: Diseño de salida de Giras	161
Figura 32: Diseño de salida de Orden de Compra y Facturación	162
Figura 33: Diagrama de Secuencia – Giras.....	163
Figura 34: Diagrama de Secuencia – Orden de Compra.....	164
Figura 35: Diagrama de Secuencia – Factura	164
Figura 36: Diagrama de Secuencia – Mantenimiento	165
Figura 37: Envío de datos – Modulo Giras	166
Figura 38: Revisión de Inventario – Modulo Giras	166
Figura 39: Validaciones Generales	167
Figura 40: Validaciones específicas.....	167
Figura 41: API Google Maps	168
Figura 42: Actualizar el stock	168
Figura 43: Consultas múltiples	169

Tabla de Gráficos

Gráfico 1: Conexión estable.....	92
Gráfico 2: Navegadores	93
Gráfico 3: Experiencia en aplicaciones.....	94
Gráfico 4: Mejorar Operaciones	94
Gráfico 5: Rangos de mejora	95
Gráfico 6: Calificación de procesos	96
Gráfico 7: Importancia del proceso.....	96

Resumen Ejecutivo

El presente proyecto de graduación se refiere al desarrollo de un prototipo funcional para el control de giras de aplicación y ventas de los exámenes TOEIC para el Centro Cultural Costarricense Norteamericano.

En la introducción de este proyecto se encontrará información básica del mismo, como lo es la problemática a resolver, la justificación del proyecto con sus distintas viabilidades. Además, los objetivos del proyecto y los alcances funcional, tecnológico y metodológico definidos.

En el capítulo primero del proyecto, se encuentra el diagnóstico, realizado mediante un análisis FODA, el cual permite identificar las fortalezas y oportunidades de este prototipo, como a su vez también nos muestra sus debilidades y amenazas.

En el capítulo segundo de este proyecto, se encuentra el marco teórico, el cual contiene conceptos de importancia para el lector del documento. En él se encuentran definiciones técnicas utilizadas a lo largo del documento, o que son necesarias conocer de forma anticipada para entender con claridad el documento en su totalidad.

En el capítulo tercero del documento, se encuentra el marco metodológico. En este se indica la metodología utilizada que es de enfoque mixto, ya que se cuentan con datos cualitativos y cuantitativos. Se menciona la utilización de la investigación descriptiva, ya que dentro del proyecto se incurre en la investigación de la ejecución de procesos en el Centro Cultural Costarricense Norteamericano. Esta información se obtuvo utilizando fuentes primarias y secundarias, ya que se obtuvo de la fuente misma o consultando documentos.

Dentro del capítulo cuarto, capítulo final, se encuentran datos referentes al desarrollo del prototipo. En el cual, se realizó el análisis y el diseño requeridos para conceptualizar los procesos y comportamientos involucrados. Se muestra con mayor detalle los módulos de mayor importancia y se colocan ejemplos de las pruebas realizadas.

Como último apartado se encuentran las recomendaciones y conclusiones. Estas son necesarias para dar conceptos de mejora al proyecto y tener una noción de lo conseguido con el proyecto, y aquellos aspectos en los que es posible una mejora al prototipo desarrollado.

INTRODUCCION

Tema

Prototipo funcional para el control DE las giras de aplicación y ventas de los Exámenes TOEIC para el Centro Cultural Costarricense Norteamericano

Planteamiento del problema de estudio

En el departamento de pruebas internacionales del Centro Cultural Costarricense Norteamericano (CCCN), se presentan varias dificultades al momento de realizar las giras de aplicación de los exámenes que ellos brindan como servicio, así también como en las posibles ventas que se pueden efectuar de estos mismos.

En primer lugar, estas giras son realizadas, normalmente, fuera de la gran área metropolitana (GAM). Por esto, es necesario la utilización de algún vehículo propio de los encargados de la aplicación de estos exámenes, llamados Proctors por el CCCN. Por poner a disposición su vehículo personal, el departamento de pruebas internacionales realiza un pago fijo por cantidad de kilómetros recorridos, sin embargo, este monto no se sabe si es certero ya que se desconoce la ruta que toma el Proctor ni el tiempo de duración del recorrido.

Además, la información de cada uno de los Proctors no se tiene centralizada ni a la mano, lo que dificulta el contacto con los mismos al no tener de manera actualizada estos datos, ya que todo se maneja en diferentes hojas de Excel. Adicionalmente, se toman en cuenta gastos adicionales al pago de Proctors y el costo del kilometraje, como lo son el hospedaje y gastos de alimentación, siempre y cuando sea necesario.

Esto afecta de manera integral al departamento ya que, al no tener información ciento por ciento confiable, se realizan gastos innecesarios como lo sería un pago de

kilometraje diferente a la verdadera cantidad de kilómetros recorridos por el Proctor. Además de no tener control de los gastos adicionales anteriormente mencionados, no se pueden dar informes claros y verídicos del costo de la gira en su totalidad.

Este proyecto dará solución a esta problemática mediante un sistema que permita la administración completa de los Proctors y de cada una de las giras, para su fácil manejo y certeza en cálculos de gastos adicionales. En cuanto al kilometraje que se debe pagar, tendrá un módulo capaz de calcular la distancia entre el punto de partida y el de llegada lo que dará un estimado de horas y kilómetros para el control de este gasto.

Relacionado con la problemática anterior, para realizar estas giras se necesita de una materia prima específica, que consiste en un folleto de examen y un CD con el contenido didáctico del examen. Cada uno de estos elementos tienen un código de identificación, pero su control se pierde al salir de la bodega donde son almacenados, es decir, una vez llegados al departamento de pruebas internacionales su control se pierde de manera completa. Esto quiere decir, que no se sabe de una manera precisa cuantos folletos ni CD's salen de la institución en la aplicación de estas giras.

Esto afecta de manera integral al departamento, ya que cada materia prima es adquirida realizando pedidos y cada uno debe ser aplicado. Actualmente, se desconoce si un examen fue aplicado o no y qué sucedió con este examen al no ser aplicado. Esto provoca un mayor costo económico por el pedido de esta materia prima necesaria para la realización de las giras.

El prototipo a realizar permitirá un correcto control de este inventario esencial para la realización de las giras, evitando así las pérdidas innecesarias de cada una de estos materiales.

Sin perder el hilo conector acerca de los exámenes, en el departamento existe una problemática a nivel funcional sobre las ventas que se realizan para la aplicación de exámenes y, por ende, de las mismas giras en sí. Esto, a causa de que la persona encargada de realizar esta labor realiza un procedimiento muy extenso y totalmente descentralizado, lo cual resta tiempo importante y eficiencia a su labor.

El procedimiento se realiza mediante diversas hojas de Excel, en las cuales tiene toda la información de los clientes, tanto localización y contactos. La obtención de esta información se realiza mediante un formulario brindado por la plataforma de Formularios Google. El problema radica en que para esto se debe de interactuar con más de 4 hojas de Excel distintas, lo que entorpece la eficiencia del proceso. Adicionalmente, toda la facturación y orden de compra que realiza el cliente es realizada totalmente a mano, utilizando hojas de Excel y PDF para cargar la información y generar la orden de compra que, ya habiendo sido procesada, es enviada al cliente como confirmación.

El prototipo que se desarrollará brindará la capacidad de obtener esta información a través de formularios web, y que sea más fácil la administración de esta información. Además, poder realizar la facturación y orden de compra de una manera mucho más amigable y rápida para el usuario, teniendo también un control de alertas de cuando una orden es generada, para así dar respuesta lo más pronto que sea posible.

Justificación

Este prototipo dará solución a la falta de control de los materiales que existe al momento de realizar las giras de aplicación de los exámenes para el CCCN, lo que aumentará de gran forma la veracidad de la información brindada a los gerentes de este departamento e, incluso, a los mismos administradores de la institución, ya que se tendrá un control amplio sobre el costo que podría llegar a generar cada una de estas giras y, por supuesto, dar solución a la falta de exactitud del kilometraje a pagar.

Además, daría solución al problema del control sobre cuanto material se consume para la realización de estas giras, además de tener conocimiento de lo que pasa con las mismas, tanto al salir del CCCN, como al llegar.

Tiene un enorme valor a nivel operacional ya que el proceso de ventas es uno de los más importantes, por lo que hay que tener control sobre él, y realizarse de una manera eficaz. En este proyecto, además, se dará solución a la descentralización de la información de los clientes requerida para realizar la venta

Con este proyecto se agilizará de gran manera el proceso de facturación y la generación de orden de compra, que a su vez, se resume en efectividad y eficacia en el proceso. Además, contará con un sistema de alertas el cual informa sobre cada una de las órdenes de compras generadas.

Tenemos que tener en cuenta que el software será realizado a la medida, por ende, enfocado totalmente a resolver esas necesidades específicas del Departamento de Pruebas Internacionales del CCCN.

A continuación, se presentarán los estudios necesarios para determinar la viabilidad de este proyecto.

Viabilidad técnica

Dentro del estudio que se ha realizado, se debe tomar en consideración los aspectos técnicos que se requieren en el sistema y los recursos con los que cuenta el CCCN para la implementación del mismo. El CCCN es un ente sin fines de lucro, con varios años de existencia por lo que a nivel técnico tiene bases firmes.

El CCCN cuenta con equipo de cómputo de gama media, ya que en sus labores diarias se requiere de software ya existente dentro de la institución, por lo que la adquisición de equipo nuevo para el soporte de este nuevo software diseñado a medida, no va a ser necesario. Especialmente, por el hecho de que el sistema será diseñado en un ambiente web, por lo que lo realmente importante de adquirir o alquilar es el servidor que soporte las conexiones simultáneas y el procesamiento que se deba realizar.

El CCCN cuenta con un departamento de Tecnologías de Información (T.I) el cual está en la capacidad de soportar este sistema y darle alojamiento en su propio servidor (hosting), como hace con los demás sistemas utilizados en la institución como lo son telecomunicaciones y los procesos de matrícula. Sin embargo, el departamento de pruebas internacionales solicitó que este fuera un proyecto separado de los sistemas existentes en el centro, ya que no existe ningún sistema en el CCCN que resuelva esa necesidad. Por ende, será necesario la adquisición de un hosting externo tanto a nivel de base de datos como de entorno web.

Entrando a detalle del nivel técnico del personal del departamento de pruebas internacionales, el cual dará uso al sistema, existe una amplia familiaridad con los sistemas informáticos o entornos tecnológicos. Esto se debe a que en su día a día deben tener contacto con varios sistemas informáticos para sus procesos diarios, como lo son el sistema de matrícula y calendarización de exámenes y giras, teniendo en cuenta horarios

disponibles y otra información relacionada. Además, existe el contacto, conocimiento y familiaridad con opciones en la nube, como lo son los formularios de Google y todas sus opciones web.

Para realizar la aplicación se debe contar con un equipo de cómputo y telecomunicaciones mínimo, el cual es mostrado en la tabla 1:

Tabla 1: Requerimientos técnicos de desarrollo y posible implementación

Nombre	Requerido
Procesador	Intel Core I3 o superior
Memoria RAM	4 gigabyte o superior
Sistema Operativo	Windows 10
Disco Duro	500 gigabyte o superior
Ancho de banda	3 megabits o superior

Fuente: Elaboración propia

Para el departamento de Pruebas es necesario disponer de este prototipo, ya que proporcionará un mejoramiento operativo y una optimización del tiempo. Por esto, la institución está anuente en realizar los gastos previstos, que son el hosting de la aplicación y de la base de datos. Se utilizó la versión gratuita de la API de Google Maps. Existe disposición del departamento de Pruebas para incurrir en el gasto.

Para el desarrollo del prototipo será necesario la utilización de software de diversos tipos, los cuales son:

1. Sublime text 3, para el desarrollo del código de la aplicación
2. MySQL workbench, el cual hará posible la administración y gestión de la base de datos que se utilizó.

3. También, se utilizó un ambiente de pruebas locales, el cual será Xampp.
4. Como es una aplicación web también se utilizó diferentes navegadores como lo son Google Chrome y Mozilla Firefox.

Para el servidor de hosting de la aplicación es necesario que sea para PHP y que cuente con una base de datos de MySQL workbench, para el alojamiento de la base de datos.

Los puntos anteriormente expuestos, logran evidenciar que existe la capacidad técnica y la disposición económica para realizar los gastos necesarios, demuestran que realizar el proyecto es viable desde el punto de vista técnico.

Viabilidad Económica

Para el desarrollo de este proyecto se debe de incurrir en ciertos gastos económicos, algunos de ellos mencionados en la viabilidad técnica anteriormente. Algunos de los equipos necesarios para la realización del proyecto no tendrán que ser tomados en cuenta en la viabilidad económica, ya que estos existen actualmente en el departamento de pruebas internacionales.

Como fue mencionado anteriormente, el departamento solicitó que el sistema que se realizó en este proyecto, sea tratado totalmente aparte del alojamiento o “Hosting” que existe actualmente en el CCCN. Esto implica una serie de gastos económicos, ya que el departamento debe asumir el gasto de alojamiento del sitio web y de la base de datos, la cual respaldará la información que se procesará.

Además de los gastos de software y hardware, también se tomará en cuenta el costo por hora del desarrollador, en este caso el sustentante. Relacionado con esto, no es necesario considerar gastos para el entorno de desarrollo, es decir, donde el desarrollador

realizará el sistema en su totalidad, ya que se utilizó el equipo con el que cuenta actualmente el sustentante.

Esto deja únicamente como gastos reales el “Hosting” del sitio web y la base de datos, el cual es un costo mensual y el estimado en horas de desarrollo. El uso de la API de Google Maps será en su versión gratuita. No se tomará en cuenta la adquisición de la licencia del software de desarrollo ya que se estará utilizando únicamente tecnologías de código abierto o de uso gratuito, por lo cual no representan un costo para el departamento ni para el proyecto.

Para dar un aproximado del costo se presentará un cuadro en el cual se podrá observar, de una forma visual el costo económico de la realización del proyecto.

El costo por día de un programador informático es de ¢12.829,63 lo que nos da un costo por hora de ¢1603,70, dato importante al tener en cuenta al momento de interpretar el contenido de la siguiente figura. Este dato fue obtenido en la página web del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Este prototipo no tendrá costo alguno de desarrollo, ya que se realizó como parte del Proyecto de Graduación del sustentante. Los datos expuestos en la tabla 2 son únicamente informativos.

Tabla 2: Estimación de las etapas del proyecto

Etapas	Cantidad de Horas
Análisis (Técnico, Económico, Operativo, Legal)	30
Diseño de Modelos y Arquitecturas	30
Desarrollo	240
Pruebas	30
Total de horas	330

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, sería un total de 330 horas lo que tomaría la realización del proyecto. El costo total del Desarrollo del Prototipo sería de ₡529.222,24. En la figura siguiente se mostrará el costo total del proyecto. El precio de algunos de estos gastos está originalmente en dólares, por lo que fue convertido a colones utilizando el tipo de cambio establecido por el Banco Central del Costa Rica, para el día 26 de Junio de 2017, el cual es de ₡564,58.

Tabla 3: Costos adicionales del proyecto

Costo real del Proyecto	
Gasto	Costo
Alojamiento del sitio web y base de datos	₡4.516,64 por mes
API de Google Maps	₡0
Horas programador del proyecto	₡0
Total de Costos	₡4.516,64 por mes

Fuente: Elaboración propia.

Como muestra la tabla 3 el proyecto tiene un costo muy bajo, ya que se redujo su costo al eliminar el pago por licencia y la adquisición de equipo para el desarrollo y posible operación, además de que el desarrollo no tiene costo alguno para la institución.

Lo anteriormente expuesto, y teniendo clara la disposición del CCCN a realizar el gasto indicado y que el sistema no tendrá costo alguno de desarrollo, se puede determinar que la aplicación es viable a nivel económico.

Viabilidad operativa

Si pensamos en cómo el proyecto puede ser factible y operativamente eficiente, se pueden tomar en cuenta varios aspectos los cuales lograrán dar una clara perspectiva de la misma. Uno de los que se puede tomar en cuenta es que, desde el punto de vista operativo,

no existe en este momento ningún sistema que facilite los procesos que son realizados de forma manual, o disperso en diferentes hojas de Excel, los cuales serán automatizados con el proyecto.

Es importante analizar la viabilidad de recurrir en un gasto económico mensual y si de verdad es necesario. Este gasto le dará soporte y base al tener el software siempre a disponibilidad, ya que será creado y desarrollado en un entorno web. Además con la API de Google Maps no solo se daría solución a la problemática relacionada con el kilometraje recorrido, si no que en un futuro podría aprovecharse en otras áreas o módulos que existen en ella. Esto hace totalmente viable y necesario el gasto.

Existe también la necesidad de analizar qué tan viable será sustituir los procesos actuales por los que realizó el sistema de forma automatizada. Actualmente, el proceso relacionado con las giras es completamente manual, los datos son manejados en un sistema de archivos físicos y luego registrados en un Excel, de igual forma a mano. No se tienen informes impresos que evidencien el costo real de la gira ni cuanto material fue usado, esto es registrado manualmente por parte del encargado. A nivel de ventas la generación de facturas, órdenes de compra y demás procesos asociados a la venta, son realizados a mano, ayudándose de los SaaS (Software as a Service) que ofrece Google en su plataforma, como lo son los formularios que llena el cliente. Esto evidencia la viabilidad de la obtención de un software el cual centralice toda esta información y mejore la eficiencia del proceso.

El proyecto no necesitara de ninguna reestructuración a nivel organizacional, ya que, no será necesario que ningún miembro del personal cambie de departamento o de puesto. El personal seguirá realizando el mismo trabajo solamente que automatizando procesos, lo que aumentará el rendimiento y eficacia de los mismos.

Tampoco será requerido que se contrate o despidan nuevo personal. La aplicación será operada por el personal existente, el cual es suficiente. Además, no será necesario que se lleven a cabo capacitaciones, ya que el personal está familiarizado con el uso de aplicaciones o sistemas, como también se menciona en la Viabilidad técnica.

Lo expuesto anteriormente nos permite determinar que el sistema es viable a nivel operativo.

Viabilidad legal

Debido a que el proyecto manejará información personal de clientes y empleados se toma en cuenta la aplicación de la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley N° 8968) la cual menciona que la información que se obtendrá, manipulará y utilizará durante el desarrollo del proyecto será únicamente con dicho fin. En el caso de que el prototipo entre en operación la información será de uso exclusivo para los fines propios del mismo y no se compartirá la información con terceros.

Las herramientas informáticas para realizar este proyecto pueden ser de uso comercial con licencia o de uso gratuito, las que se utilizaron serán las de uso gratuito por lo que se cumple con la Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley N° 8039) que hace referencia a que se requiere respetar el respectivo licenciamiento, o en su defecto utilizar herramientas de uso gratuito, así establecido por sus propietarios.

Este software es de elaboración propia por lo que se aplica la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley N° 6683) que protege los autores intelectuales y sus obras, ya que se mencionarán en las respectivas citas bibliográficas y se harán referencia de ellos en las referencias; además, la organización donde se desarrollará el proyecto no

distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador y solamente se utilizó para los fines para los cuales será desarrollado.

Dados los puntos anteriores, los cuales demuestran que el proyecto no incumplirá ningún aspecto legal que corresponda a un proyecto informático, se demuestra que el proyecto es viable a nivel legal.

Antecedentes

En el mercado actual se presentan ciertas soluciones que podrían llegar a ser una opción viable para atender ciertas necesidades que tiene el departamento de pruebas internacionales en el CCCN, pero no cumplen con la totalidad de ellas. Esto, por cuanto se obtendrían módulos que no son necesarios para resolver estos problemas, debido a que ya se cuenta con alguno en el CCCN o es totalmente administrado por otro departamento.

También, cabe recalcar, que para resolver la necesidad de un software para la administración de las giras de aplicación de los exámenes, y todos los costos que estos podrían llegar a generar, no existe una solución específica o que sea similar a lo que se requiere, ya que esta necesidad es única de la institución. Lo más parecido que se puede llegar a encontrar es un software para agencias de viajes, pero se aleja de la necesidad real.

Tabla 4: Softwares similares en el mercado

Empresa	Nombre del Software	Soluciones brindadas
Logosoft	PV (Punto de Venta)	Resuelve la necesidad sobre el control de las ventas de los exámenes.
Logical Data	LD COM	Resuelve la necesidad sobre el control de las ventas de los exámenes.

ENCOUNT	ENCOUNT ERP	Resuelve la necesidad sobre la administración y generación de las órdenes de compra.
CROSS	Software de Gestión para Agencias de Viajes	Resuelve ciertos aspectos de la necesidad de giras, como lo es la integración de Google Maps.

Fuente: Elaboración propia.

Como muestra el cuadro anterior, ningún software brinda una solución completa lo que llevaría a adquirir más de una aplicación para resolverlas. Este proyecto dará solución a cada una de las necesidades propuestas anteriormente, ya que es un software hecho a la medida. De esta manera, se evita la adquisición de varias licencias y concentrar todo en una sola solución funcional.

Además, no existe ningún sistema similar en el mercado el cual pueda resolver las necesidades en su totalidad, solo a modo parcial.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional para el control de las giras de aplicación y ventas de los Exámenes TOEIC para el Centro Cultural Costarricense Norteamericano.

Objetivos específicos

- Analizar las necesidades funcionales que tiene el Departamento de Pruebas Internacionales del CCCN, en lo que se refiere a giras de aplicación de exámenes y para ventas.
- Diseñar el modelo de base de datos, las arquitecturas lógica y física y sus interfaces de entradas y salidas.

- Programar los diferentes módulos que componen el prototipo, acorde con el análisis y diseño realizados.
- Realizar diferentes pruebas para comprobar la correcta funcionalidad operativa del proyecto.

Alcances

En este apartado se darán a conocer los alcances del prototipo, es decir hasta donde llegará su elaboración, las herramientas serán utilizadas y el tipo de metodología que se utilizó para la realización del mismo.

Alcance funcional

En este apartado se darán a conocer los módulos los cuales darán funcionalidad al prototipo, los cuales deberán ser realizados en su totalidad.

Módulo de seguridad. En este módulo se incluyeron aspectos de seguridad a nivel de acceso a la aplicación, mediante contraseñas, y también se implementará aspectos de seguridad a nivel de usuarios y permisos a la información en bases de datos, mediante la aplicación.

Módulo de mantenimientos. Para este módulo se podrán realizar inserciones a la base de datos para sus diferentes entidades. Además, se podrá proceder a la actualización de estos mismos datos y su desactivación en caso de ser necesario.

Módulo de alertas. Dentro de este módulo se podrá disponer de alertas, las cuales se transmitirán al usuario, mediante correo electrónico. Esto, para procesar los datos recolectados o para dar seguimiento a las órdenes de compra.

Módulo de control de cálculo del kilometraje. En este módulo se utilizó la API de Google Maps, la cual permitirá obtener la cantidad de kilómetros que se recorren de un punto a otro del país. Siempre teniendo como punto de partida el CCCN.

Módulo de control de giras. Para este módulo se contará con la capacidad de asociar el material que se utiliza en las giras, los Proctors que participan de las giras y la posibilidad de incluir gastos adicionales, para al final poder obtener el costo total de la gira.

Módulo de control de facturas y órdenes de compra. En este módulo se podrá controlar la creación de facturas por la compra de los exámenes y, también, la administración de las órdenes de compra generadas por un cliente para luego proceder a la facturación.

Módulo de consultas y reportes. Este módulo contará con la capacidad de poder consultar información actualizada y poder generar reportes precisos para la administración del departamento.

Alcance tecnológico

Como ambiente de desarrollo, se trabajará sobre una plataforma de Windows 10, la cual posee el sustentante. Para una posible implementación se realizaría sobre la misma plataforma, ya que es la que actualmente utiliza el departamento de pruebas internacionales para sus labores diarias.

Para la elaboración de este prototipo se utilizó el editor de texto Sublime Text 3 build 3126. Esta herramienta permitirá la programación de cada uno de los módulos que forman parte del prototipo, también permitirá la administración del código que se escribirá.

Es necesario realizar diferentes pruebas a nivel de funcionalidad y ejecución del prototipo, por lo cual se utilizó la herramienta Xampp 5.6.28-1, lo que permite realizar las diferentes pruebas necesarias. Además, el prototipo será desarrollado bajo el lenguaje PHP, siendo indispensable el uso de esta herramienta.

Para la administración de la información generada y requerida por el prototipo se utilizó una instancia de MySQL 6.3.9. Se usará de dos maneras, la primera será la incluida dentro de la herramienta de Xampp, como parte de su paquete de uso, y la otra mediante una instancia local de MySQL workbench en el computador del sustentante.

Se utilizó, también, una aplicación de Google Maps para poder obtener una cantidad estimada de horas y kilometraje que podría tardar el viaje hasta el lugar de la gira. Esta API es sumamente grande, así que en un futuro podría pensarse en darle un provecho mayor.

Ya que el prototipo se desarrollará en un ambiente web, se utilizaron diversas herramientas para su elaboración, como lo son CSS (Cascading Style Sheets) para su

mejoramiento visual y HTML (HyperText Markup Language) para darle estructura a la aplicación. Se utilizó JavaScript para las diversas funciones web que se requieran.

Se utilizaron los navegadores de Google Chrome y Mozilla Firefox para realizar las diferentes pruebas en navegadores distintos.

Para facilitar las labores y, además, darle un aspecto más profesional y fresco al prototipo trabaja con un framework de Google, llamado Materialize. Este framework se basó en Material Design y es muy versátil.

Durante la creación del prototipo se utiliza JQuery y JavaScript para diversidad de funcionalidades, entre ellas la realización de llamadas a servidor de una manera más fácil, mediante AJAX. Además, son necesarias para diversas funcionalidades de la navegación de la página y del mismo Materialize

Este prototipo tiene funcionalidad de avisos y de salidas específicas. Esto lleva a requerir de herramientas que resuelvan la necesidad. PHPMailer da la capacidad de enviar correos, ya sea para notificar la creación de una Orden de compra o la alerta de falta de inventario. MPDF da la posibilidad al prototipo de crear documentos PDF, siendo estos necesarios para la creación de los reportes.

Alcance metodológico

En este apartado se describe la metodología que se utilizó para el desarrollo del prototipo, que fases estarán inmersas en el proceso y de que consta cada uno de ellas en un breve comentario. Para la realización de este prototipo se utilizará la metodología de Ciclo de vida.

Ahora bien, ¿qué es el ciclo de vida de un sistema de información? Según Senn (2001): “El método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas es el conjunto de

actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información”. (p.33)

Las fases que componen la metodología del Ciclo de vida de desarrollo de sistemas son:

Fase de análisis. En esta etapa se obtienen todos los requerimientos funcionales que deberá cumplir el prototipo, los cuales deben de ser cumplidos al finalizar el proyecto. Además, se debe tener en cuenta cómo se realizan los procesos en el departamento, para así plantear una solución a los problemas presentados.

Fase de diseño. Durante esta fase se realizaron todos los diseños que corresponden al prototipo, entre ellos: Arquitecturas, tanto lógica como física, también se realizó el diseño interno y las entradas y salidas que corresponden a los procesos, también se diseñó la base de datos que almacenará esta información.

Fase de desarrollo. Para esta fase, se procedió a la programación de cada uno de los módulos necesarios para el prototipo, estos obtenidos durante la fase de análisis. Además, todas las consultas y reportes necesarios para la administración del departamento de pruebas internacionales.

Fase de pruebas. Durante esta fase se realizaron las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los módulos del prototipo, siendo así que este brinde información precisa y eficaz. También, se hicieron pruebas para que los cálculos sean los correctos y los más precisos posibles.

Durante el desarrollo de este prototipo no se efectuó ningún tipo de documentación relacionada con el proyecto. Además, tampoco se realizó la documentación ni la implementación del prototipo.

Limitaciones

En el siguiente apartado se expondrán las posibles limitaciones que tendrá que afrontar el prototipo, ya sea dentro de la etapa de desarrollo del mismo, al momento de adquirir información o en la posible implementación de este prototipo.

1. Falta de tiempo disponible para reuniones de parte del personal del CCCN. Para dar solución a esta limitante se propondrán reuniones de una duración máxima de una hora y media, teniendo ideas principales de discusión previamente definidas, para dar el máximo provecho al tiempo disponible.
2. Falta de capacidad económica para realizar el hosting del prototipo. Como respuesta a esta limitante, se propondrá una implementación de red local, lo cual permitirá el uso del prototipo mientras se puede adquirir el servicio de hosting.
3. Falta de información actualizada en los registros históricos. Para dar solución a este punto se pedirá al departamento que registre en hojas de Excel los gastos e información necesaria correspondientes a las giras, que son las no controladas, ya que los de ventas si son registradas.

Ninguna de las limitantes anteriormente mencionadas es significativa, por lo que se puede proseguir con la realización del prototipo.

Beneficios Esperados:**Directos:**

- Mejoramiento en la eficacia y precisión de cálculos realizados en las giras de aplicación de exámenes.
- Mayor control sobre la información de los Proctors, agilizando el contacto con ellos.
- Capacidad de dar informes precisos de los gastos en las giras de aplicación de exámenes.
- Mayor control sobre la información de clientes y una mayor eficacia en el proceso de ventas de los exámenes.

Indirectos:

- Posible aumento en las ventas de los exámenes.
- Reducción de costos en las giras.

Referente Institucional

El propósito del Centro Cultural Costarricense Norteamericano, es ser pionero en la enseñanza del inglés, ser innovador en metodología y en la calidad del aprendizaje. Esto desarrollándose en el sector educativo, en la enseñanza de idiomas.

Reseña Histórica

El 12 de octubre de 1945, un grupo de empresarios nacionales y estadounidenses interesados por la educación del país, fundaron el Centro Cultural Costarricense-Norteamericano (CCCN). Pionero en la enseñanza del inglés en Costa Rica, y declarado de Utilidad Pública por el Gobierno

de Costa Rica en 1993, ha graduado a más de 40,000 estudiantes de todas las edades. Con clases de inglés, de español, secretariado bilingüe, conferencias, y capacitaciones; ha logrado promover la cultura de Costa Rica y de los Estados Unidos de América.

Mediante sus programas, el CCCN continúa capacitando y brindando las herramientas necesarias y la formación integral para que jóvenes de comunidades en riesgo, mujeres que han sufrido abuso, niños en abandono, personas con capacidades visuales disminuidas, habitantes de regiones alejadas con potencial turístico, entre otros, puedan acceder a mejores condiciones de vida y optar por mejores oportunidades laborales.

Se ha recibido a lo largo de los años muchos reconocimientos, algunos de los más recientes son:

1. Cámara de Comercio de CR 2005.
2. Galardón Educación ACEP (Asociación de Centros Educativos Privados) 2005.
3. Dedicar al CCCN la Sexta Exposición Pictórica en sus 60 años de servir a la Educación Costarricense Amcham 2007.
4. Mención Honorífica, Área Educativa con Énfasis en Cultura Musical Amcham 2008.
5. Área Educación, Ganador por Programa de Becas de Inglés, Sr. Franklin Chang Díaz AED (Asociación Empresarial para el Desarrollo) 2008.
6. Reconocimiento Amigo, como parte del Sector Empresarial representado por AED, promueve una cultura de gestión

socialmente responsable y su inversión social se canaliza al fortalecimiento de políticas que contribuyen a la equidad y la cohesión social de nuestro país Amcham 2009.

7. Contribución a la Comunidad-Ganador Área Social Enfoque Cultural.
8. NCTE Organizing Committee 2010.
9. “In Recognition of your valuable and unconditional contribution on NCTE throughout the years” Proyecto Daniel (Asociación Pro Ayuda a Jóvenes con Cáncer y otras enfermedades crónicas 2011, Agradecimiento por colaboración en Remodelación de 2 Salas de Hospital San Juan de Dios para Adolescentes Proyecto Daniel (Asociación Pro Ayuda a Jóvenes con Cáncer) 2013.
10. Agradecimiento por colaboración en Remodelación de Salones del Hospital México AmCham 2013, Área de Gestión Comunidad Empresa Mediana AIESEC Centroamérica Sur, como Exchange Partner, por su alianza y apoyo, demostrando alto impacto en la sociedad y con los jóvenes líderes de AIESEC. (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.9).

Misión

“Ser líderes en la enseñanza innovadora de idiomas y en la promoción de experiencias interculturales”. (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.1).

Visión

“Enriquecer la calidad de vida, ampliar horizontes y crear oportunidades mediante el intercambio cultural entre los pueblos de Costa Rica y de los Estados Unidos de América”. (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.1).

Valores

Integridad. “Actuamos de forma consecuente con nuestra misión y visión. Creemos en la comunicación abierta, honesta y transparente. Realizamos nuestras actividades en forma ética y conforme a la Ley” (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.1).

Compromiso. “Nos sentimos orgullosos de nuestro trabajo y de los servicios que ofrecemos. Manejamos nuestros recursos responsablemente. Convivimos en armonía con nuestro entorno”. (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.1).

Colaboración. “Promovemos los esfuerzos en equipo y reconocemos logros sobresalientes. Respetamos las diferencias de criterios, así como la diversidad individual y cultural”. (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.1).

Pasión por la Excelencia. “Damos lo mejor de nosotros en todo momento. Aprendemos de nuestras experiencias y de los retos que afrontamos. Brindamos oportunidades sólidas de desarrollo a quienes se relacionan con nosotros”. (Centro Cultural Costarricense Norteamericano, 2015, p.1).

CAPÍTULO I:

Diagnóstico

En este primer capítulo se dará a conocer el diagnóstico correspondiente para la ejecución de este proyecto. La herramienta que se utilizó tomará en cuenta las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del proyecto, lo que da como resultado la matriz FODA. Según Thompson, Peteraf, Gumble y Stickland (2012) el análisis FODA se define de la siguiente manera: “El análisis FODA es una herramienta sencilla pero poderosa para ponderar las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, sus oportunidades comerciales y las amenazas externas a su bienestar futuro.” (p.101).

Fortaleza

“Una fortaleza es algo que la empresa hace bien o un atributo que aumenta su competitividad en el mercado”. (Thompson, Peteraf, Gumble y Stickland, 2012, p. 101)

Una fortaleza nos muestra todos aquellos puntos fuertes que tiene el prototipo los cuales han de ser explotados. De igual forma, pueda ser algo bien hecho que puede ser mejorado.

Debilidad

“Una debilidad, o deficiencia competitiva, es algo de lo que la empresa carece o realiza mal (en comparación con los demás), o una condición que la coloca en desventaja en el mercado”. (Thompson, Peteraf, Gumble y Stickland, 2012, p.102)

Las debilidades han de ser mitigadas lo más que sea posible, ya que ellas nos refieren a todas aquellas cosas en las que el software es vulnerable.

Oportunidad

“Se definen como aquellos factores externos que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el medio...” (Ballesteros, Verde, Costabel, Sangiovanni, Dutra, Rundie, Bazán, 2010, p.10).

Una oportunidad abre la puerta a todas aquellas cosas que el prototipo puede generar, es decir mejoras o abrir puertas en diferentes áreas.

Amenaza

“Se definen como aquellas situaciones que provienen del entorno, que se vislumbran como riesgos significativos y que pueden llegar a atentar...”. (Ballesteros, Verde, Costabel, Sangiovanni, Dutra, Rundie, Bazán, 2010, p.11).

Las amenazas son agentes externos que generalmente están fuera del control del prototipo, que de igual forma han de tratar de ser mitigadas.

A continuación, se presentará mediante una matriz, el análisis FODA realizado para el prototipo, mostrado en la tabla 5.

Tabla 5: Matriz de Análisis FODA

Análisis Interno	Fortalezas	Debilidades
	F1. Se realizó con tecnologías modernas actualmente en el mercado.	D1. No puede ser utilizado sin acceso a internet.
	F2. Accesibilidad desde cualquier computador.	D2. No cubre la totalidad de la institución.
	F3. No requiere contratar personal.	D3. No cuenta con ninguna versión para ambiente móvil.
	F4. Realizado 100% a la medida.	

Análisis Externo	Oportunidades	Amenazas
	O1. Se pueden añadir módulos adicionales.	A1. Reestructuración de los procesos.
	O2. Se puede extender su uso a las demás sedes de la institución.	A2. Se dejen de realizar las giras o no se apliquen más exámenes.
	O3. Incluir otros tipos de examen o servicio.	A3. Compatibilidad de sistemas.

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente, se dará una explicación más detallada de cada uno de los rubros presentes en el análisis anterior, lo que dará así una mayor visión y entendimiento de los mismos.

Fortalezas

F1. Se realizó con tecnologías modernas actualmente en el mercado: Este prototipo fue realizado bajo herramientas de uso actual a nivel de mercado como lo son PHP, JavaScript, HTML, CSS y MySQL para la base de datos. Todas las mencionadas anteriormente cuentan con soporte y documentación en continua actualización, lo que hace que el software sea escalable y abierto a mejoras y le da así versatilidad.

F2. Accesibilidad desde cualquier computador: Este prototipo está orientado a una aplicación web, lo que quiere decir que podrá ser utilizado desde cualquier computador que se desee, siempre y cuando tenga los permisos necesarios para ingresar.

F3. No requiere contratar personal: En una posible implementación del prototipo, la institución no requiere contratar personal adicional al que se tiene actualmente, además, el personal actual tiene conocimientos utilizando sistemas similares.

F4. Realizado 100% a la medida: Este software fue orientado a resolver las necesidades específicas del departamento de pruebas internacionales del CCCN, esto es una ventaja ya que resolverá las necesidades de manera más efectiva.

Debilidades

D1. No puede ser utilizado sin acceso a internet: Al ser un prototipo enfocado a aplicación web, requiere acceso a internet. Esto traería como consecuencia que al no contar con acceso a internet, el prototipo no podrá ser utilizado.

D2. No cubre la totalidad de la institución: El prototipo solo resuelve las necesidades del departamento de pruebas internacionales del CCCN, lo que quiere decir que no soluciona ninguna otra necesidad similar existente, como lo son el control de recepción de paquetes y la reservación del Teatro Eugene O'Neill, ubicado dentro del CCCN. El prototipo únicamente resuelve las necesidades para el departamento mencionado anteriormente.

D3. No cuenta con ninguna versión en móvil: Si bien el sitio web podría ser usado desde un teléfono móvil, su uso no sería tan fácil ya que no está enfocado a estos dispositivos y no se cuenta con ninguna aplicación nativa para dispositivos móviles.

Oportunidades

O1. Se pueden añadir módulos adicionales: El prototipo podría verse ampliado para incluir otras necesidades, como lo podrían ser la adición de un módulo el cual permita la generación de pronósticos para los exámenes y un módulo de calendarización, el cual permita un control de las fechas de las giras.

O2. Se puede extender su uso a las demás sedes de la institución: El sistema será utilizado por la sede central de CCCN, ubicada en San Pedro. Este mismo aplicativo podría utilizarse en las tres sedes restantes, ya que permitiría realizar este mismo tipo de giras partiendo de una sede distinta, teniendo el control respectivo. De esta manera cubrir más territorio, ya que en estos momentos solo se realizan desde la sede central.

O3. Incluir otros tipos de examen o servicio: El CCCN no solo realiza un tipo de examen, si no que cuenta con varios a su disposición. Se podría considerar incluir al sistema el control de los demás tipos de examen con los que cuentan.

Amenazas

A1. Reestructuración de los procesos: Mediante este prototipo se automatizan procesos que son realizados de una manera manual y demandan mucho tiempo, lo cual afecta la realización de otras labores. Si estos procesos sufrieran cambios en los datos que requiere o como se realizan, se afectaría el funcionamiento del prototipo ya que resuelve los procesos a como se realizan actualmente. La solución sería una adaptación del prototipo al nuevo proceso.

A2. Se dejen de realizar las giras o no se apliquen más exámenes: En el caso de que ya no se realicen más giras o se deje de aplicar estos exámenes, el prototipo como tal perdería relevancia dentro del flujo operativo del departamento. Esto haría que se convierta en un gasto innecesario.

A3. Compatibilidad de sistemas: Este prototipo se trabajó de una manera independiente, lo que quiere decir que no cuenta con compatibilidad con los demás sistemas del CCCN, lo que impide la comunicación automatizada de este prototipo con algún software existente de Recursos Humanos para el manejo de los Proctors, o, incluso los gastos de las giras del software contable. Esto a petición del mismo departamento de pruebas internacionales.

CAPÍTULO II.

Marco Teórico

En el siguiente capítulo se darán a conocer conceptos teóricos o técnicos los cuales fueron involucrados y utilizados durante el desarrollo de este prototipo. Por eso, se definirán de una forma breve y concisa, lo que hará que sea sencilla su comprensión en el transcurso de este documento.

Proyecto

La forma de ejecutar este prototipo es mediante una ideología de proyecto, ya que permite poder dividir cada una de las tareas a realizar, establece fechas, horas y encargados, lo que da como resultado una metodología completa y una ejecución exitosa que dará solución al problema planteado. De manera que Baca (2006) define un proyecto de la siguiente manera:

“Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera”. (p.2)

Usuario

Este prototipo no será utilizado por el sustentante, sino por un usuario final el cual podría ser un usuario experimentado o uno primerizo en el uso de algún software

informático. Senn (2001) ayuda a comprender de una manera más clara el papel del usuario de la siguiente manera: "... personas que no son especialistas en sistemas de información pero que utilizan las computadoras para desempeñar su trabajo...". (p.17)

Sistema de Información

El prototipo tendría la función de sistema dentro del gran sistema de la institución. No obstante, como todo sistema, necesita de entradas y salidas para funcionar, pero, además, la parte tecnológica que es necesaria dentro de este sistema. Senn (2001) define un sistema de información de la siguiente forma:

"Las finalidades los sistemas de información, como cualquier otro sistema dentro de la organización, son manejar datos, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y salidas...están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamientos de datos para archivos y bases de datos". (p.23)

Prototipo

Este proyecto es presentado mediante la metodología de prototipo, el cual involucra en su proceso de creación al usuario que lo solicitó. Esto permite que el margen de error se reduzca, ya que existe retroalimentación por parte del usuario. Senn (2001) define esto con mayor claridad de la siguiente manera:

"El prototipo es un sistema que funciona...desarrollado con la finalidad de probar ideas y suposiciones relacionadas con el nuevo sistema. Al igual que cualquier sistema basado en computadora, está constituido de software que acepta entradas, realiza cálculos, produce información ya sea impresa o presentada en pantalla, o

que lleva a cabo otras actividades significativas... Los usuarios evalúan el diseño y la información generada por el sistema”. (p.43)

Herramienta

Para realizar este prototipo se utilizaron diversas herramientas tecnológicas y no tecnológicas, esto para facilitar su realización y aumentar la eficacia y correcta inversión del tiempo. “Una herramienta es cualquier dispositivo que, cuando se emplea de forma adecuada, mejora el desempeño de una tarea, tal como el desarrollo de sistemas de información basados en computadora”. (Senn, 2001, p.47)

Diccionario de Datos

Tiene el mismo uso que un diccionario simple y ordinario, pero en este únicamente se encontrará la definición de cada uno de los datos con los cuales tiene contacto el prototipo. Un diccionario de datos “... es un catálogo, un depósito, de los elementos de un sistema... estos elementos se concentran alrededor de los datos y la forma en la que están estructurados para satisfacer los requerimientos del usuario y las necesidades de la organización.” (Senn, 2001, p.210)

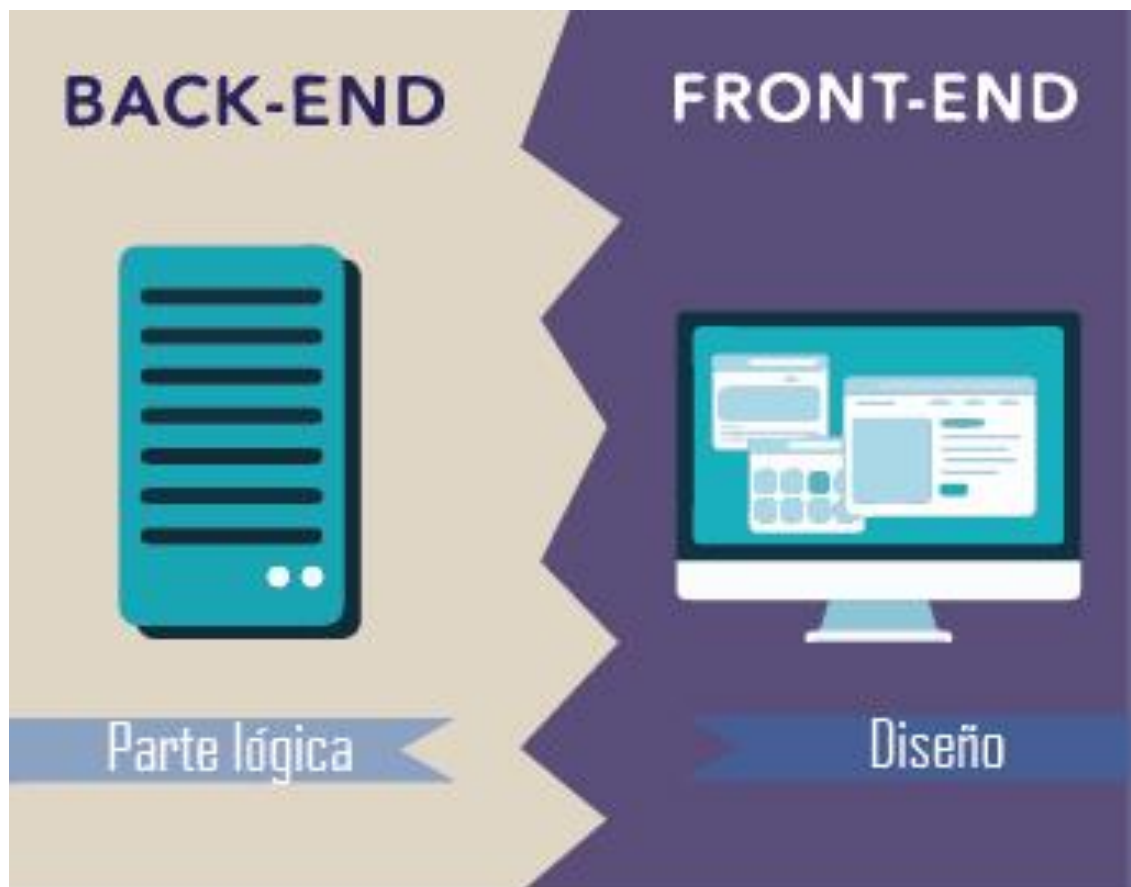
Front-end

“...automatizan las primeras actividades del proceso de desarrollo de sistemas...proporcionan soporte para el desarrollo de modelos gráficos de sistemas y procesos” (Senn, 2001, p.289). Además de esto, el Front-end, ayuda a la creación del medio de comunicación visual del sistema con el usuario, haciéndolo atractivo a la vista.

Back-end

Estas herramientas serán las encargadas de ayudar a moldear la lógica y el funcionamiento interno de la aplicación, es decir, cómo procesa los datos y los obtiene. Senn (2001) presenta las herramientas Back-end de la siguiente forma: “...tiene como finalidad ayudar al analista a formular la lógica del programa, los algoritmos de procesamiento y descripción física de datos...convierten los diseños lógicos del software en código de programación que es el que finalmente da existencia a la aplicación...” (p.290)

Figura 1: Front-end y Back-end



Fuente: www.facilcloud.com, (2016)

Como se ejemplifica en la figura 1, Front-end es totalmente enfocada a la parte de diseño, en cómo se presenta la página web al usuario y la manera en que se le presenta la

información. El Back-end es la parte lógica de la aplicación, la que tiene papel en el procesamiento de los datos y como estos son administrados.

Interface

Una interface es un mecanismo mediante el cual este prototipo captura los datos que serán ingresados por el usuario. Es el mecanismo visual e intermediario con el cual el usuario puede comunicarse con el sistema. La apariencia de esta varía según los gustos o necesidades que tenga el usuario, siempre y cuando resuelva sus necesidades de una manera adecuada y eficiente. Senn (2001), extiende la definición de interface de la siguiente manera:

“Una interface es la frontera entre el usuario y la aplicación del sistema de cómputo (el punto donde la computadora y el individuo interactúan). Sus características influyen en la eficiencia del usuario, al igual que la frecuencia de errores cuando se introducen datos o instrucciones”. (p.522)

Registro

Un registro es toda aquella información que sea ingresada a la aplicación mediante la interface, es decir todo aquel dato capturado que deba ser almacenado. Una vez estos registros sean procesados se tendrá como resultado información, la cual se proporcionará en forma oportuna y correcta al área administrativa. Senn (2001) explica el registro en la siguiente frase: “Un registro es una serie de datos relacionados pertenecientes a una entrada...”. (p.596)

Entidad

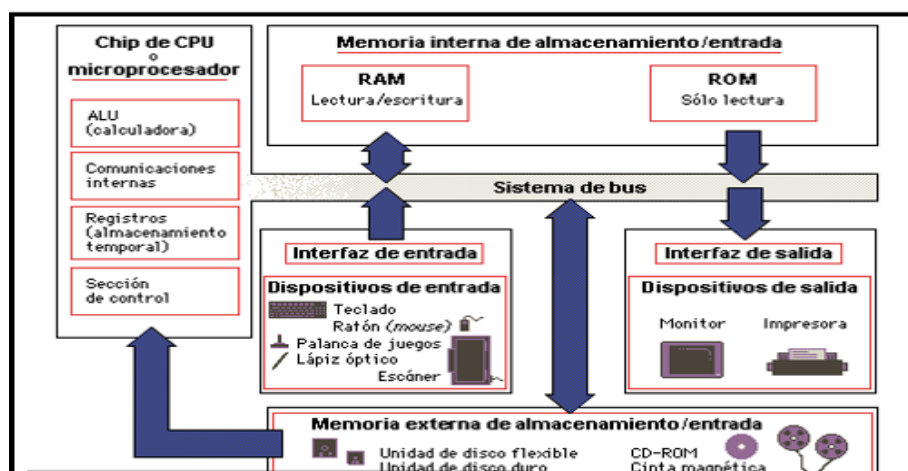
“Una entidad es cualquier persona, lugar, cosa o evento de interés para una organización y acerca del cual se capturan, almacenan o procesan datos. Los pacientes y exámenes son entidades de interés en un hospital, mientras que las entidades en un banco incluyen los clientes y los cheques.” (Senn, 2001, p.598)

Como se aprecia en el concepto anterior, una entidad sería todo aquello de lo cual sea necesario que se capture y procese información, siendo estas un gran abanico de opciones. Para este prototipo, de las más importantes entidades a destacar, estarían los clientes, giras, Proctors y exámenes, ya que son ellos los que llevan mayor peso los procesos.

Arquitectura de Computadora

“La arquitectura de computadores se refiere a los atributos de un sistema que son visibles a un programador, o para decirlo de otra manera, aquellos atributos que tienen un impacto directo en la ejecución lógica de un programa”. (Stallings, 2005, p.8). Es importante tener en cuenta la arquitectura bajo la cual se está trabajando, ya que así será desarrollado el sistema. En la figura 2, podemos encontrar un ejemplo.

Figura 2: Arquitectura de un computador

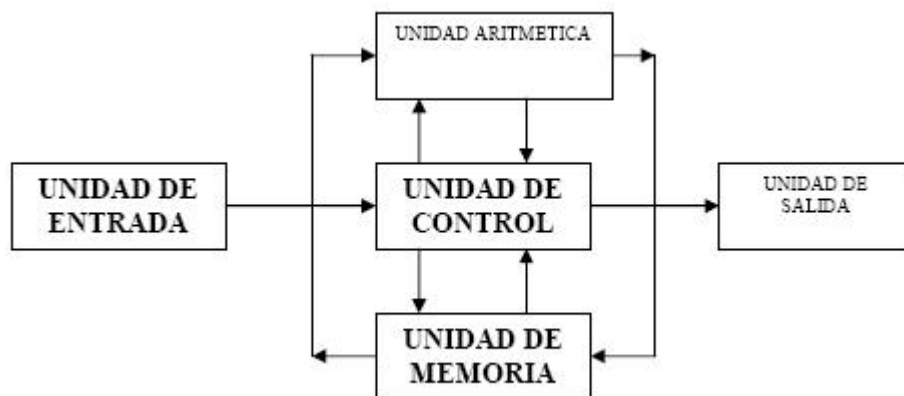


Fuente: www.materiaintrocomputo.blogspot.com, (2015)

Organización de Computadoras

“La organización de computadores se refiere a las unidades funcionales y sus interconexiones, que dan lugar a especificaciones arquitectónicas. Entre los ejemplos de atributos arquitectónicos se encuentran el conjunto de instrucciones, el número de bits usados para representar varios tipos de datos (por ejemplo, números, caracteres), mecanismos de E/S y técnicas para direccionamiento de memoria. Entre los atributos de organización se incluyen aquellos detalles de hardware transparentes al programador, tales como señales de control, interfaces entre el computador y los periféricos y la tecnología de memoria usada”. (Stallings, 2005, p.8)

Figura 3: Organización de un Computador



Fuente: www.mailxmail.com, (2009)

Stallings, como muestra la figura 3, indica que la organización es todo aquello que es realizado de manera interna dentro del computador. Es necesario saber el funcionamiento de esta organización, ya que al momento de realizar el prototipo se tendrá que utilizar los mecanismos de entradas y salidas de información y el consumo de la memoria para los procesos.

Sistema Gestor de Bases de Datos

“Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada Base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente. Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información, como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben garantizar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o de los intentos de acceso no autorizados. Si los datos van a ser compartidos entre diferentes usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos”. (Silberschatz, Korth, Sudarshan, 2006, p.1)

Como bien lo define Silberschatz y sus coautores, un SGBD es aquel que permite la interacción con los datos almacenados. Esto es de suma importancia para poder tener el control de que es lo que se está almacenando y su fiabilidad. Hay que tener en cuenta que se va a manipular grandes cantidades de información, por lo que es necesario que todo funcione de una manera idónea.

Sistema Operativo

“El sistema operativo (SO) es el software que controla la ejecución de los programas en el procesador y gestiona sus recursos. Ciertas funciones del sistema operativo, como la planificación de procesos y la gestión de memoria, solo pueden realizarse eficaz y rápidamente si el procesador incluye ciertos elementos de

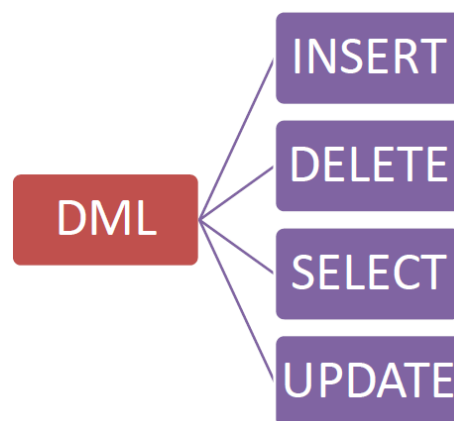
hardware que den soporte al sistema operativo. Prácticamente, todos los procesadores disponen de dichos elementos en mayor o menor medida, incluyendo hardware para la gestión de la memoria virtual y para la gestión de procesos. Este hardware incluye registros y buffers de propósito específico, y circuitería para realizar tareas básicas de gestión de recursos”. (Stallings, 2005, p.254)

Se debe tener en cuenta el Sistema operativo sobre el cual se va a trabajar ya que como menciona Stallings, cada uno de los sistemas operativos varían en su forma de trabajar con los componentes del computador, o como memoria o algoritmos para su uso. Esto es de importante conocimiento al momento de realizar un programa ya que tendrá que adaptarse a esta forma de trabajar.

Lenguaje de Manipulación de datos

“Un lenguaje de manipulación de datos (LMD) es un lenguaje que permite a los usuarios tener acceso a los datos organizados mediante el modelo de datos correspondiente y manipularlos.” (Silberschatz, 2006, p.7). Este tipo de lenguaje es altamente utilizado no solamente para la programación del prototipo, además, es utilizado para que el usuario tenga acceso a toda la información que se requiera, teniendo los permisos necesarios.

Figura 4: Ejemplo LMD



Fuente: www.basedat0s.wordpress.com, (2016)

Como se logra observar en la figura, el lenguaje LMD permite tener un control total sobre los datos almacenados, mediante las palabras claves que se muestran en la figura 4. Donde “select” es la que permite seleccionar y mostrar los datos, “delete” la que permite eliminar estos datos cuando sea necesario, “insert” para añadir datos nuevos y “update” para modificar los datos que no sean correctos.

Lenguaje de definición de Datos

“Los esquemas de las bases de datos se especifican mediante un conjunto de definiciones expresadas mediante un lenguaje especial denominado lenguaje de definición de datos (LDD). El LDD también se usa para especificar más propiedades de los datos”. (Silberschatz, 2006, p.7). Este lenguaje es el que le da forma a la base de datos, ya que a través de esta se definen las entidades y sus restricciones. Se tiene así más control sobre la seguridad de la misma y control sobre su comportamiento.

Figura 5: Ejemplo de LDD

```
CREATE TABLE Artist
(
    artistID INT PRIMARY KEY,
    artistName VARCHAR(50) NOT NULL,
    genre VARCHAR(50),
    countryCode VARCHAR(5),
    notes VARCHAR(150)
);
```

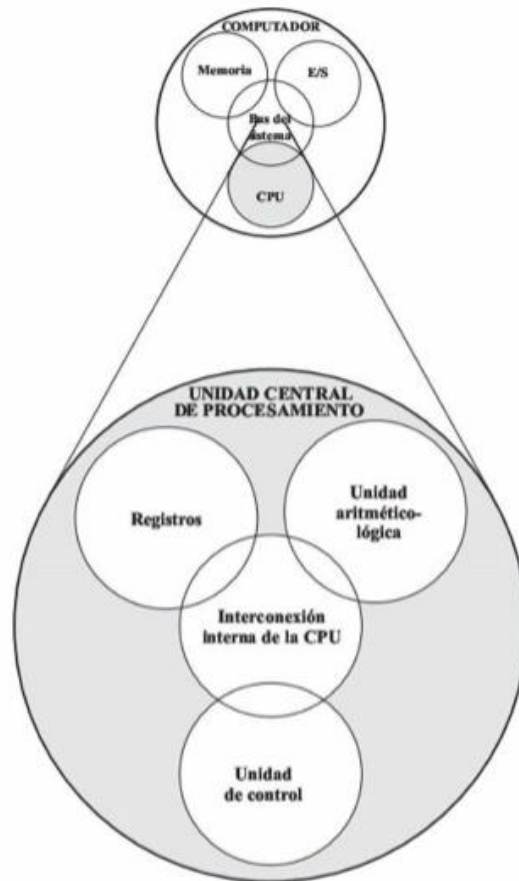
Fuente: www.study.com, (2017)

Como se puede observar en la figura 5, el LDD se utiliza para crear una entidad de datos. Cada una de estas entidades tendrá un atributo propio y cada uno de estos tendrá una propiedad propia también. Como se puede ver en la figura, artistID es un INT, lo que hace referencia a que será un valor numérico. Para el desarrollo de este prototipo se utiliza el LDD de esta misma manera.

Unidad central de procesamiento

“Unidad Central de Procesamiento (CPU, Central Processing Unit): controla el funcionamiento del computador y lleva a cabo sus funciones de procesamiento de datos. Frecuentemente se le llama simplemente procesador”. (Stallings, 2005, p.11). Durante todo el desarrollo e incluso en su uso cotidiano, se usa de manera continua el CPU, ya que esta se encarga de realizar y procesar cualquier acción que desee el usuario o algún proceso que el prototipo requiera. Esto genera la necesidad de contar con un buen procesador el cual cumpla su función de una manera eficiente.

Figura 6: Unidad Central de Procesamiento



Fuente: Organización y arquitecturas de Computadores, (2005)

Con el fin de tener una noción más clara del concepto, la anterior figura da un vistazo de lo que realiza un CPU de manera interna. Muestra, a través de círculos, aquellas funciones que tiene a su cargo, las cuales se traducen el funcionamiento entero del computador de una manera operativa. Entre mejor sea el procesador mejor rendimiento operativo tendrá.

Software

“El software es: 1) instrucciones (programas de cómputo) que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados; 2) estructuras de datos que permiten que los programas manipulen en forma adecuada la

información, y 3) información descriptiva tanto en papel como en formas virtuales que describen la operación y uso de los programas”. (Pressman, 2010, pp.3-4)

Este mismo prototipo es un software, como menciona Pressman, posee un conjunto de instrucciones las cuales le permitirán hacer manipulación de la información buscando siempre la solución de la problemática. Además del prototipo, cada una de las herramientas a utilizar es software también, ya que sus instrucciones permiten la creación de este prototipo.

Aplicación web y sitio web

“...los sitios web consistían en poco más que un conjunto de archivos de hipertexto vinculados que presentaban la información con el empleo de texto y gráficas limitadas. Al pasar el tiempo, el aumento de HTML por medio de herramientas de desarrollo (XML, Java) permitió a los ingenieros de la web brindar capacidad de cómputo junto con contenido de información. Habían nacido los sistemas y aplicaciones basados en la web⁶ (denominó a estas en forma colectiva como webapps). En la actualidad, las webapps se han convertido en herramientas sofisticadas de cómputo, que no solo proporcionan funciones aisladas al usuario final, sino que también se han integrado con bases de datos corporativas y aplicaciones de negocios”. (Pressman, 2010, p.9)

El uso de las aplicaciones web trae con ella varias ventajas, una de ellas es la accesibilidad desde cualquier sitio. Además, el prototipo es una aplicación web ya que son aplicaciones sumamente escalables y potentes en funcionamiento.

Diseño de Software

“El diseño de software es un proceso iterativo por medio del cual se traducen los requerimientos en un “plano” para construir el software. Al principio, el plano ilustra una visión holística del software. Es decir, el diseño se representa en un nivel alto de abstracción, en el que se rastrea directamente el objetivo específico del sistema y los requerimientos más detallados de datos, funcionamiento y comportamiento. A medida que tienen lugar las iteraciones del diseño, las mejoras posteriores conducen a niveles menores de abstracción. Éstos también pueden rastrearse hasta los requerimientos, pero la conexión es más sutil.” (Pressman, 2010, p. 186)

Para la correcta elaboración de este prototipo se realizaron varios diseños, entre ellos el de software. El diseño del software es como tener una maqueta sobre la cual va a trabajar el prototipo una vez pase del plano a la programación. Se realiza también varios diseños a nivel de interfaces y de procesos, todos con el mismo fin de brindar apoyo en la creación del prototipo.

Casos de Uso

“En un libro que analiza cómo escribir casos de uso eficaces, Alistair Cockburn [Coc01b] afirma que “un caso de uso capta un contrato [...] [que] describe el comportamiento del sistema en distintas condiciones en las que el sistema responde a una petición de alguno de sus participantes [...]”. En esencia, un caso de uso narra una historia estilizada sobre cómo interactúa un usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas. La historia puede ser un texto narrativo, un lineamiento de tareas o interacciones, una

descripción basada en un formato o una representación diagramática. Sin importar su forma, un caso de uso ilustra el software o sistema desde el punto de vista del usuario final”. (Pressman, 2010, p.113)

Como bien lo explica Pressman, el caso de uso es aquello que nos permite plantear la interacción del usuario con el sistema, esto nos da una gran oportunidad de mejora para reducir los márgenes de error de uso por parte del usuario, predice su comportamiento.

API

“Una API (siglas de ‘Application Programming Interface’) es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas: sirviendo de interfaz entre programas diferentes de la misma manera en que la interfaz de usuario facilita la interacción humano-software”. (Merino, 2014, par. 2)

Mediante una API el prototipo implementará las funcionalidades de Google Maps para el manejo de las giras, hacia donde van y cuánto tiempo se estima durar, además de medir el kilometraje gastado. La utilización de API’s agiliza de una gran manera el desarrollo de un sistema informático, ya que es código realizado para buscar la eficiencia en algún área o problema.

Disco duro

“El disco duro o rígido es el dispositivo electrónico donde se almacena toda la información que se procesa en la computadora incluyendo el sistema operativo y las aplicaciones. Este emplea un sistema de grabación magnético para almacenar datos digitales y está compuesto por uno o más platos o discos que se unen por un eje que gira a una gran velocidad dentro de una caja metálica que los protege. Cabe

destacar que actualmente se está [sic] perfeccionando la tecnología de discos en estado sólido [sic] o SSD (Solid State Drive) donde la información es grabada y leída gracias a procesos químicos”. (Partes de una computadora, 2017, párr.1)

Se debe tener en cuenta la importancia del almacenamiento de los datos que van a ser producidos por este prototipo y de la frecuencia con las que será utilizada esta documentación, para eso es importante conocer que función tiene este hardware. Si bien se prefiere usar el SSD, el disco de cinta magnética no deja de ser útil.

Memoria RAM

“Para que una computadora funcione a cabalidad necesita utilizar un tipo de memorias llamado memoria RAM (Random Access Memory), y es la que utiliza el sistema operativo y la mayoría de las aplicaciones para cargar las instrucciones que posteriormente ejecutará el microprocesador y otros dispositivos del CPU.

Son memorias de acceso aleatorio porque se puede leer y escribir en un tiempo igual para cualquier posición, es decir, que no necesita tener un orden para encontrar la información más rápido.

Todo lo que se guarda en la memoria RAM se borra al apagar el equipo, básicamente aquí está [sic] la gran diferencia con el disco duro o la memoria ROM. Es una memoria mucho más [sic] rápida que el disco duro, pero mucho más [sic] lenta que la memoria Cache del procesador. Su función básicamente es de guardar información provisional intermedia. Por ejemplo, cuando abrimos una foto se carga del disco duro a la memoria RAM. Cualquier archivo sin salvar se guarda ahí también”. (Partes de una computadora, 2017, párr.1, 2,3)

Una de las partes más utilizadas en el prototipo será la memoria RAM, ya que esta almacena toda la información temporal que se genera y utiliza. Además, guarda archivos que son de uso frecuente para su rápido acceso. Es necesario contar con una adecuada memoria RAM a disposición, tanto para el desarrollo del prototipo como para su uso. En el desarrollo del software el uso eficiente de la memoria RAM, para que en caso de que no se cuente con un tamaño recomendado de memoria siga siendo igual de eficiente.

Proctor

Para dar fundamento a este concepto se tuvo que recurrir a la persona que es sub encargada del departamento de pruebas internacionales, Kimberly Chacón. Mencionó lo siguiente acerca de la definición de Proctor, el día 10 de julio del 2017: “Es aquella persona, que, con capacitación adecuada y necesaria, es capaz de administrar la aplicación de los exámenes TOEIC”. Son personal externo contratado por el departamento de pruebas internacionales para la aplicación de estos exámenes, cuya duración es de dos horas.

Gira

Al igual que el concepto anterior, para dar fundamento a este concepto se tuvo que recurrir a la persona que es sub encargada del departamento de pruebas internacionales, Kimberly Chacón, la cual el día 10 de julio del 2017 mencionó lo siguiente: “el departamento aplica una gran cantidad de pruebas al año, ya sea para estudiantes del centro, para el Ministerio de Educación Pública (MEP), algún colegio o institución que lo solicite. La acción de salir del edificio central a aplicar estos exámenes TOEIC, es lo que se denomina una gira”.

Programación Orientada a Objetos

“La POO es un paradigma de la programación de computadores; esto hace referencia al conjunto de teorías, estándares, modelos y métodos que permiten organizar el conocimiento, proporcionando un medio bien definido para visualizar el dominio del problema e implementar en un lenguaje de programación la solución a ese problema.

La POO se basa en el modelo objeto donde el elemento principal es el objeto, el cual es una unidad que contiene todas sus características y comportamientos en sí misma, lo cual lo hace como un todo independiente pero que se interrelaciona con objetos de su misma clase o de otras clases, como sucede en el mundo real.

Anterior al paradigma de objetos, está el paradigma algorítmico o de procesos, el cual se fundamenta en los procesos o funciones que se llevan a cabo en el mundo real dentro del dominio del problema analizado. Se refiere a lo que entra, como lo maneja el proceso, y lo que sale del proceso. La programación tradicional la sustentan los procesos, algoritmos, bloques de construcción modulares cuya abstracción va de lo general a lo particular, mientras que en la POO tiene como marco de referencia conceptual el objeto, el cual pertenece a una clase que agrupa a todos compañeros con las mismas características y un comportamiento similar”.

(Canchala, 2017, párr. 3,4,5)

Como lo explica Canchala, la Programación Orientada a Objetos (POO), es aquella forma de programar en la cual se toman todos los objetos de la vida real y se utilizan en un ambiente digital. Esto facilita mucho la percepción de los problemas y como llegar a darles solución de una manera mucha más rápida y adecuada, ya que resulta natural hablar de objetos de la vida cotidiana como lo podría ser un automóvil. Ahora bien, esto se ve

utilizado en el proyecto cuando se utiliza este mismo pensamiento, para volver objetos digitales las diferentes entidades que tienen participación en los procesos de este prototipo. Un claro ejemplo sería volver a los Proctors un objeto digital con sus características propias.

Factura

“Una factura es un documento que demuestra [sic] que una persona (cliente) ha comprado un producto o un servicio.

Una factura es un documento de carácter mercantil que indica una compraventa de un bien o servicio y, además, incluye toda la información de la operación.

Podemos decir que es una acreditación de una transferencia [sic] de un producto o servicio tras la compra del mismo”. (Debitor, 2017, parr. 1,2,3)

Parte del proceso que realiza el departamento de pruebas internacionales, son las facturas que corresponden a los clientes que solicitan la aplicación de estos exámenes. El prototipo realizó este proceso de facturación de una manera más simple.

Inventario

Según la página web de gestiopolis, que cita a Müller, la definición de inventario es la siguiente:

“Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados. Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de

materias primas y subensamblajes[sic] que forman parte de un proceso de manufactura. (Muller, p.1)”.

Casos de Prueba

“Un caso de prueba cubre el software más a fondo y con más detalle que un caso de uso. Los casos de prueba incluyen todas las funciones que el programa es capaz de realizar (o se supone que es capaz de realizar). Los casos de prueba deben tener en cuenta el uso de todo tipo de datos de entrada/salida, cada comportamiento esperado, todos los elementos de diseño, y cada clase de defecto. Hay una gran cantidad de requisitos que no están cubiertos en los casos de uso. Sin embargo, todos los requisitos deberán ser cubiertos por los casos de prueba”. (Software, 2013, párr. 4)

Durante el desarrollo de este prototipo, se utilizaron diferentes casos de pruebas para tener certeza del correcto funcionamiento de cada uno de los procesos del prototipo, y así poder dar fe de la calidad del software y su correcto funcionamiento.

CAPÍTULO III.

Marco Metodológico

En el siguiente apartado se dará a conocer la metodología que se utilizó en el proyecto. Tomando en cuenta el enfoque, tipo de investigación, fuentes de información utilizadas y las variables que tendrán lugar en dicho proceso.

Métodos de Investigación

Es importante conocer acerca de los métodos de investigación que se pueden utilizar en un proceso de investigación. Ahora bien, ¿qué es un método de investigación?, lo podemos definir de la siguiente manera: “Como metodología de la investigación se denomina el conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de un estudio.” (Significados, 2013-2017, párr. 1). Efectivamente eso es una metodología, una serie de técnicas y procesos aplicadas con un fin, en este caso la investigación hacia el prototipo. Existen tres tipos de enfoques de investigación:

Enfoque Cuantitativo.

“El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio...El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden

las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis.” (Hernández, Fernández, Baptista, 2014, p.4-5)

A diferencia del término definido anteriormente, este enfoque busca tener un resultado medible. Teniendo por ejemplo la realización de una encuesta, la cual muestra resultados que se representan de forma numérica para su análisis. Este proyecto utilizó, como en el ejemplo, una encuesta como enfoque cuantitativo.

Enfoque Cualitativo.

“El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio” (Hernández, 2014, p. 7)

Como bien lo ejemplifica Hernández, el enfoque cualitativo es aquel que nos permite calificar variables o resultados. Estas variables estarán fueran de los rangos numéricos, ya que más allá de querer una cifra se buscan cualidades.

Enfoque Mixto

“Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008)...Chen (2006) los define como la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno...En resumen, los métodos mixtos utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias (Creswell, 2013a y Lieber y Weisner, 2010).” (Hernández, 2014, p. 534).

De una manera muy acertada y completa, Hernández logra captar la esencia del enfoque mixto. Este enfoque nos permite tener un panorama más amplio sobre el contexto en el cual se aplica, ya que nos permite tener una visión de qué cualidades pueden existir y cuales otras pueden ser medidas. Esto nos da la oportunidad de tener un panorama completo del fenómeno.

Método de investigación utilizado

Este prototipo utilizó el enfoque mixto como el enfoque seleccionado, ya que a través de la realización de este prototipo se trabaja con datos numéricos, tales como la muestra de población a la cual se le aplicó una encuesta y, a su vez, se trabaja con evidencia textual para fundamentar la necesidad del prototipo mediante entrevistas. Por este motivo el enfoque mixto es el óptimo.

Tipo de Investigación

Existen diferentes tipos de investigación que pueden ser utilizados, todo dependerá del objetivo de la investigación. En esta sección se describen los tipos de investigación y cuál será la utilizada para este proyecto.

Investigación.

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.” (Hernández, 2014, p. 4).

Propiamente una investigación, como lo indica el concepto anterior, es una forma de adquirir conocimiento sobre algún área, fenómeno o problema según se requiera. Tiene sus procesos y metodologías a seguir ayudando a su ejecución.

Existen tres tipos de investigación, los cuales se presentan a continuación:

Exploratoria.

“Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas”. (Hernández, 2014, p.91).

Este tipo de investigación es de gran utilidad cuando se desea analizar el terreno acerca de algo desconocido. Como su nombre lo indica, es una manera de explorar en función de tener una perspectiva previa sobre algún tema de interés.

Descriptiva.

“...en los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas”. (Hernández, 2014, p. 92).

Dentro de esta metodología investigativa se presenta la opción de dar una explicación, o como su nombre lo indica, una descripción sobre algún fenómeno. Explicando los procesos que lleva a cabo y las entidades que son participantes de estos procesos.

Explicativa.

“...pretenden responder a preguntas de investigación como las siguientes: ¿aumenta la autoestima de los pacientes conforme reciben una psicoterapia gestáltica? ¿A mayor variedad y autonomía en el trabajo corresponde mayor motivación intrínseca respecto de las tareas laborales? ¿Hay diferencias entre el rendimiento que otorgan las acciones de empresas de alta tecnología computacional y el rendimiento de las acciones de empresas pertenecientes a otros giros con menor grado tecnológico en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires?... Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular...”. (Hernández, 2014, p. 93).

Este proceso investigativo nos permite responder preguntas del porqué sucede un acontecimiento. Como su nombre lo muestra, nos permite dar una razón a un porqué. La finalidad de esta investigación es llegar a presentar una respuesta coherente.

Tipo de Investigación utilizado.

El prototipo utilizó el tipo de investigación descriptiva, ya que mediante el desarrollo de este prototipo se conocen y se describen diferentes procesos, entidades y actividades, para así generar un análisis, se recolecta la información necesaria mediante los métodos adecuados, lo que da solución a la problemática existente.

Fuentes de información

Todo trabajo investigativo debe tener fuentes de información. Losantos (2011), citando a Martin Vega (1995), nos da una definición de fuentes de información, que es la siguiente: “Las fuentes de información tienen como objetivos principales buscar, localizar y difundir el origen de la información contenida en cualquier soporte físico, no exclusivamente en formato libro, aunque sus productos más elaborados y representativos sean los repertorios.” (Losantos, 2011, p.4)

Fuente Primaria

“Son aquellas que contienen información nueva u original, de primera mano. El término original no se refiere a la novedad, a que nadie haya tratado antes el tema, sino a que es el documento origen de la información, que en él se contiene toda la información necesaria, no remite ni necesita completarse con otra fuente.

Son fuentes primarias las monografías y publicaciones periódicas, la literatura gris (tesis doctorales, actas de congresos, programas de ordenador), etc. Dentro de las fuentes primarias se encuentran las obras de referencia, que algunos autores, como Josefa Gallego (2009) clasifican aparte. Las obras de referencia sirven para satisfacer una necesidad de información puntual y son un primer paso en la investigación de cualquier materia. Entre las obras de referencia se encuentran las enciclopedias, los diccionarios, anuarios, directorios, guías, etc”. (Losantos, 2011, p.7)

Es imposible crear una investigación o adquirir conocimientos si no es de la fuente que posee esta información de una forma íntegra e inmediata. Esto es lo que nos presenta el concepto anterior, fuente primaria es obtener la información de primera mano.

Fuente Secundaria

“Las fuentes secundarias son aquellas que no tienen como objetivo principal ofrecer información sino indicar que fuente o documento nos la puede proporcionar. Los documentos secundarios remiten generalmente a documentos primarios. Son fuentes secundarias los catálogos, las bibliografías, los repertorios, etc”. (Losantos, 2011, p.8)

Una fuente de información secundaria es aquella que orienta hacia dónde encontrar la información verdadera o correcta. Esto muchas veces llevará a obtener la información de una fuente primaria por medio de la guía de una fuente secundaria.

Fuente Terciaria

“El término de fuente terciaria va perdiendo aceptación, a favor del de fuente secundaria refundida. Se trata de aquellas fuentes secundarias que se han refundido con otras, como es el caso de las bibliografías de bibliografías y los repertorios. Su contenido se toma de otros documentos secundarios. Hay autores que también incluyen en este grupo los documentos que son el resultado de un proceso de elaboración, como son las estadísticas o las encuestas”. (Losantos, 2011, p.8)

Las fuentes de información terciarias son presentadas de manera que son una recopilación de fuentes secundarias, las cuales llevarán a las fuentes primarias. Esto es ejemplificado en el concepto anterior pero además de las mencionadas se pueden incluir un listado de libros.

Fuentes de información utilizadas.

Dentro de la realización de este prototipo se utilizaron a los tres tipos de fuentes de información, ya que se obtuvo información directa de la fuente y, de igual manera, también se recurrió a fuentes de información indicadas por algún tercero para encontrar la información previamente difundida. La importancia de esto es obtener la información con la mayor veracidad posible para que así sea algo utilizable y confiable.

Descripción de Variables

Para la realización de este prototipo se usan diferentes variables para obtener resultados a través de diversos comportamientos. A continuación, se presentan algunos conceptos de importancia.

Variable.

“Propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse”. (Hernández, 2014, p.105)

Como se indica en la definición anterior, es aquello que con sus propiedades permitirá realizar una medición o una observación del comportamiento de este prototipo.

Definición Conceptual.

“Así, trastorno bipolar se podría definir como una enfermedad mental caracterizada por cambios drásticos de humor o estado de ánimo, de muy alto (fase maníaca) a muy bajo (fase depresiva) (Bryant, 2007); y poder como: “influir más en los demás de lo que éstos influyen en uno”. Se tratan de definiciones de diccionarios o de libros especializados (Kerlinger y Lee, 2002)...”. (Hernández, 2014, p.119).

Mediante el concepto anterior se logra definir de una manera muy clara qué es una variable conceptual, la cual es dar una definición teórica acerca de esa variable.

Definición Operacional.

“Una definición operacional...En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos (HernándezSampieri et al., 2013). Una definición operacional nos dice que para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de este (MacGregor, 2006)”.

Como nos menciona Hernández en su definición, definir una variable de modo operacional permitirá conocer los pasos que debe seguir la observación de la misma para la recolección de la información que se necesita.

Definición Instrumental

“Se refiere a cualquier tipo de recurso que utiliza el investigador; para allegarse de información y datos relacionados con el tema de estudio. Por medio de estos instrumentos, el investigador obtiene información sintetizada que podrá utilizar e interpretar” (Tesis e Investigaciones, s.f., parr.1)

La definición anterior ayuda a comprender el concepto como tal, el cual es qué instrumentos serán utilizados para la realización del prototipo y de la investigación.

Cuadro de variables

A continuación se presenta el cuadro de variables definidas para cada uno de los objetivos.

Tabla 6: Cuadro de Variables

Objetivo Especifico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Analizar las necesidades funcionales que tiene el Departamento de Pruebas Internacionales	Casos de Uso	Un caso de uso capta un contrato [...] [que] describe el comportamiento del sistema en distintas condiciones en las que el sistema responde a una petición de alguno de sus	Se recolecto los requerimientos funcionales del prototipo por medio de reuniones,	Formulario de encuesta, guía de entrevista.

del CCCN, en lo que se refiere a giras de aplicación de exámenes y para ventas.		participantes [...](Pressman, 2010, p.113)	encuesta y entrevistas.	
Diseñar el modelo de base de datos, las arquitecturas lógica y física y sus interfaces de entradas y salidas.	Arquitecturas y diseños del prototipo.	La arquitectura de computadores se refiere a los atributos de un sistema que son visibles a un programador, o para decirlo de otra manera, aquellos atributos que tienen un impacto directo en la ejecución lógica de un programa El diseño de software es un proceso iterativo por medio del cual se traducen los requerimientos en un “plano” para construir el software	Mediante los diseños de arquitecturas tanto de software y sistema. Añadiendo también los diseños de entradas y salidas y de la base de datos.	Dia, cacao
Programar los diferentes módulos que componen el prototipo, acorde con el análisis y diseño realizados.	Módulos del prototipo	El prototipo es un sistema que funciona...desarrollado con la finalidad de probar ideas y suposiciones relacionadas con el nuevo sistema... Los usuarios evalúan el diseño y la	Programación para crear los diferentes módulos propuestos utilizando las tecnologías propuestas. Esto dará origen al	Editor de texto sublime text, MySQL, PHP, HTML, CSS, JavaScript, Xampp, API Google Maps, Sistema Gestor

		información generada por el sistema (Senn,2001,p.43)	prototipo funcional.	de Base de Datos y la Base de datos como tal.
Realizar diferentes pruebas para comprobar la correcta funcionalidad operativa del proyecto.	Casos de Pruebas	Un caso de prueba cubre el software más a fondo y con más detalle que un caso de uso. Los casos de prueba incluyen todas las funciones que el programa es capaz de realizar (o se supone que es capaz de realizar).(Software, 2013, párr. 4)	Pruebas de operación sobre el prototipo, para así poder corroborar que tenga el funcionamiento deseado.	Prototipo funcional.

Fuente: Elaboración Propia

Población

“...una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b)”. (Hernández 2014, p. 174).

Para la elaboración de este prototipo la población es conformada por la Jefa del Departamento de pruebas Internacionales, la asistente de la jefa de departamento, el asistente de la asistenta de jefa del departamento y el agente de ventas de los exámenes TOEIC.

Muestra

“...la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”. (Hernández, 2014, p. 173).

El concepto anterior indica que una parte de la población total será escogida para la realización de las diferentes metodologías. Esta muestra se obtiene mediante una fórmula matemática que indica la cantidad de personas requeridas como muestra. Esta fórmula se muestra en la figura 7:

Figura 7: Formula para obtener la muestra

$$n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N-1) + K^2 p q}$$

Fuente: Universidad Internacional de las Américas (2017)

- N: es el tamaño de la población o el universo.
- k: constante que depende del nivel de confianza que asignemos.
- p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (0,5)
- q: proporción de individuos que no poseen esa característica (0,5)
- e: es el error muestral deseado, en tanto por ciento. (0,1)

Dentro de la fórmula mostrada en la figura anterior, indica que es necesaria una variable la cual va a representar el nivel de confianza que se deposita sobre la cantidad de personas resultantes de la aplicación de la fórmula. En la tabla 7 se muestran los posibles valores que puede tomar esta variable.

Tabla 7: Niveles de Confianza

Valor de k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de Confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97.5%	99%

Fuente: Universidad Internacional de las Américas (2017)

Una vez que se conoce el significado de cada variable se debe proseguir con el remplazo de las variables por los valores que serán utilizados en la fórmula. En la tabla 8, se logra apreciar los valores utilizados para la fórmula.

Tabla 8: Valor de Variables

<i>Variable</i>	<i>Valor</i>
N	4
k	2,58
p	0,5
q	0,5
e	0,1

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la fórmula presentada en la figura 7, tenemos variables a las cuales asignarles un valor. En la tabla 8, se muestran los valores que fueron asignadas a estas variables. La operación de la fórmula con los valores asignados da como resultado 3,92,

lo cual se redondea a 4. De esta forma tenemos como tamaño de la muestra a toda la población.

Instrumentos de recolección de datos

“Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente”. (Hernández, 2014, p. 199).

Para el desarrollo de este prototipo se utilizaron diferentes métodos para poder recolectar los datos necesarios para dar fundamento al prototipo. Si bien existen muchos tipos de instrumentos, los escogidos para la realización del prototipo son los cuestionarios y entrevistas.

Cuestionario.

“Conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir...”. (Hernández, 2014, p. 217)

Un cuestionario puede estar confeccionado de diferentes tipos de preguntas, entre ellas:

Preguntas Cerradas.

“Son aquellas que contienen opciones de respuesta previamente delimitadas. Resultan más fáciles de codificar y analizar”. (Hernández, 2014, p. 217).

Preguntas Abiertas.

“...las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy

elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población”.
(Hernández, 2014, p. 220).

Para la elaboración de la encuesta que se aplicó para el prototipo solo se utilizan preguntas cerradas, tal y como lo muestra el apéndice 1.

Entrevista.

“Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia o un equipo de manufactura. En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick, 1998). Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas (Ryen, 2013; y Grinnell y Unrau, 2011).”

La información obtenida de Hernández (2014, p.403), muestra con claridad lo que es una entrevista la cual es una conversación en la cual se puede obtener información de importancia para la investigación y realización del prototipo.

Tipos de Entrevista.

“Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas (Ryen, 2013; y Grinnell y Unrau, 2011). En las primeras, el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden). Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o

preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información. Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla”. (Hernández, 2014, p. 403)

Para la realización de este prototipo se realizará una entrevista abierta, la cual permite tener la flexibilidad de llevar la entrevista de la manera más natural posible y que sea obtenida información de relevancia. Aun siendo una entrevista libre, se realiza una guía general de las preguntas, mostrada en el apéndice 2.

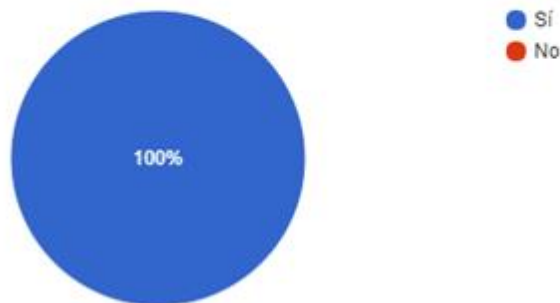
Interpretación de Resultados

Encuesta.

A través de este apartado se hará un análisis tomando como base los datos obtenidos mediante la encuesta que se aplicó a la muestra obtenida anteriormente. Esto permite observar aspectos importantes al momento de realizar la aplicación.

Gráfico 1: Conexión estable

¿Cuenta con un acceso estable a Internet?



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar el gráfico 1, la totalidad de la población o el 100% de los encuestados respondieron que si cuenta con acceso estable a internet, el cual es necesario para el uso de este prototipo.

Gráfico 2: Navegadores

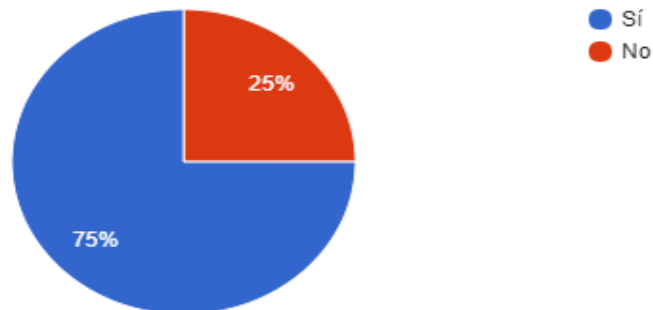


Fuente: Elaboración Propia

El usuario el cual usará el prototipo tiene familiaridad con los navegadores a los cuales va dirigido, lo que da una sensación de comodidad al momento del uso ya que no es algo ajeno al usuario, si no, que forma parte de su rutina diaria. El 100% de la población utiliza los navegadores.

Gráfico 3: Experiencia en aplicaciones

¿Tiene experiencia utilizando aplicaciones web?

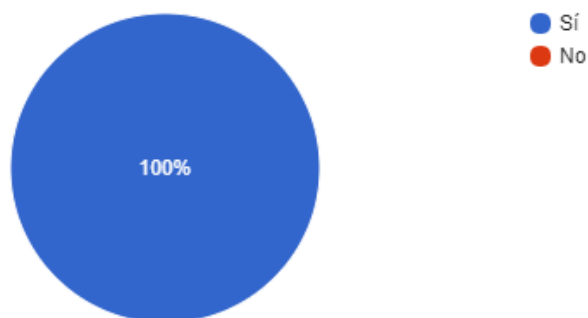


Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico 3 un 75% de la población cuenta con experiencia al momento de trabajar con aplicaciones web y solo un 25% no la tiene, esto reduce la curva de aprendizaje de la población en total, debido a que los mismos integrantes del departamento pueden dar la capacitación.

Gráfico 4: Mejorar Operaciones

¿Considera usted que el uso de un software administrativo mejoraría el rendimientos de las operaciones diarias?

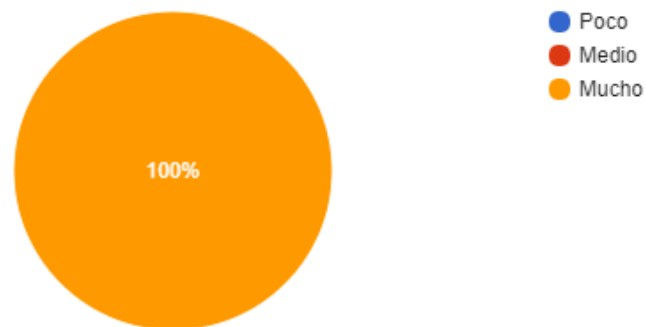


Fuente: Elaboración Propia

Como muestra el grafico 4, la totalidad de la población piensa que el prototipo mejorará las operaciones diarias, siendo estas más fáciles de realizar por lo que se podría aumentar la eficiencia.

Gráfico 5: Rangos de mejora

En una escala de poco, medio y mucho, de qué forma consideraría usted que el software mejoraría los procesos

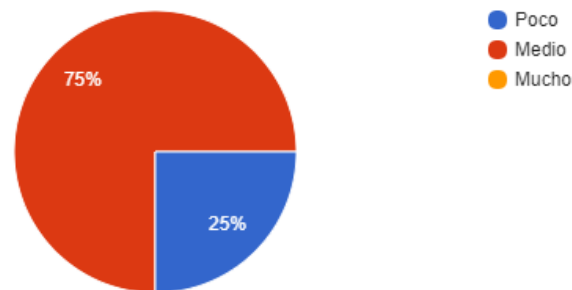


Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 5, el prototipo es necesario para mejorar los procesos, ya que el 100% de la población considera que tener el prototipo mejorará mucho los procesos realizados de una forma diaria.

Gráfico 6: Calificación de procesos

En una escala de poco, medio y mucho, como califica el eficiencia de los procesos actualmente

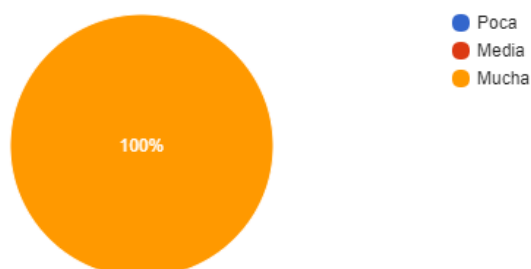


Fuente: Elaboración propia

La metodología actual que tiene el departamento de pruebas internacionales, si bien muestra el gráfico tiene una eficiencia media, siempre se puede buscar una mejora operacional. El 75% de la población piensa que se tiene un nivel medio de eficiencia pero el 25% de la población considera que se tiene poca eficiencia.

Gráfico 7: Importancia del proceso

Cuanta importancia tienen los procesos que resolvería el software



Fuente: Elaboración Propia

El prototipo manejará información importante para los procesos del CCCN, de hecho el 100% de la población definió que los procesos que manejará el prototipo tienen mucha importancia.

Entrevista.

Mediante el siguiente apartado se dará a conocer la información que se obtuvo en la entrevista realizada a los miembros del departamento de pruebas internacionales del CCCN.

Haciendo referencia a la primera pregunta de la guía de entrevista surge lo siguiente, mencionando a través de puntos, lo conversado con Kimberly Chacón:

Para la preparación de una gira se requiere los siguientes puntos:

- Saber qué tipo de prueba se va a aplicar
- Cuánta cantidad de aplicantes.
- El lugar de aplicación
- Dependiendo de la cantidad verificamos cuantas aulas van a brindar para la aplicación para de allí seleccionar la cantidad de Proctors
- Luego se asignan los Proctors
- En caso de ser necesario se incluyen gastos de viáticos como alimentación, Kilometraje y hospedaje.
- Luego se prepara el material como exámenes y demás.

Con base en la segunda pregunta realizada en la encuesta, la respuesta obtenida por parte de los entrevistados fue la siguiente:

- “No tenemos ningún sistema que unifique la información de cada gira, lo manejamos en archivos o documentos separados como por ejemplo:

- Tenemos un calendario del departamento en donde tenemos la siguiente información: Tipo de prueba / Proctors asignados / Lugar de aplicación / Hora de la prueba.
- Los gastos de la gira la reporto en el cierre mensual de mi tarjeta empresarial”.

Para la tercera pregunta de la entrevista, la cual consta de cómo se manejan los gastos de las giras en el departamento. La respuesta brindada fue la siguiente: “Los gastos los registro en el reporte mensual de mi tarjeta empresarial pero no va especificado los gastos por gira”.

Como respuesta a la cuarta pregunta según la guía de entrevista, la cual trata del manejo de los Proctors, la respuesta fue la siguiente: “La información de los Proctors la manejamos en una hoja de Excel en donde tenemos el nombre completo, número de cédula, número de teléfono, correo electrónico y si el Proctor cuenta con vehículo el número de placa”.

Con respecto a la quinta pregunta, el agente de ventas comentó lo siguiente: “es un proceso algo extenuante ya que debo de consultar alrededor de 3 hojas diferentes de Excel para realizar el proceso de ventas. Comenzando por obtener los datos del cliente, después realizar la orden de compra y posterior a esto realizar la factura que se le envía al cliente”.

Para la última pregunta según la guía de encuesta, que trata del manejo de clientes se obtuvo la siguiente respuesta: “no hay nada que me ayude al manejo de los clientes, todo lo manejo desde hojas de Excel.”

Todas las respuestas obtenidas evidencian la necesidad del software, ya que son procesos de suma importancia, como muestran los gráficos de la encuesta aplicada, y el no tener la información centralizada y de ágil acceso, además de ser manual el proceso, quita tiempo que puede invertirse de manera más eficiente en otros procesos.

CAPÍTULO IV

Desarrollo

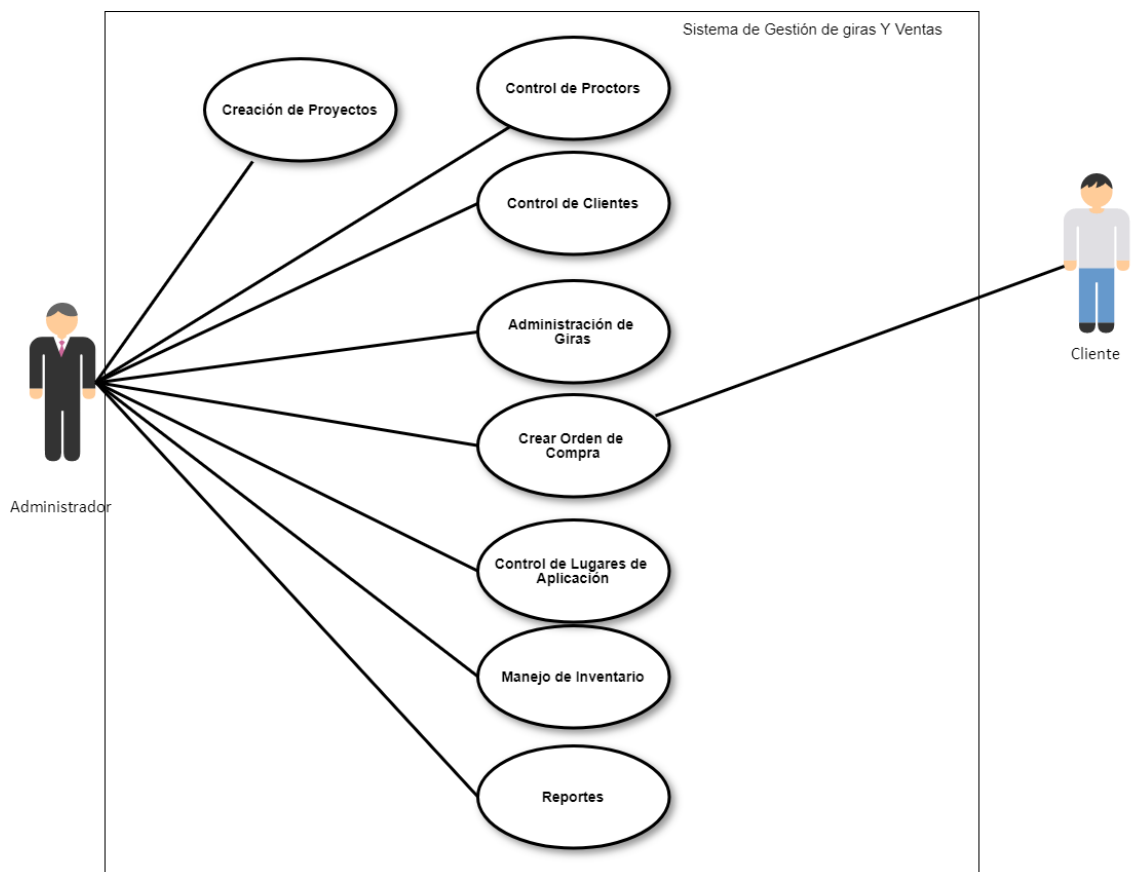
En esta sección del prototipo, se presentan las diferentes etapas que conciernen a la creación de este proyecto como los son el análisis y el diseño del mismo.

Análisis

En esta sección se encuentran los diferentes análisis realizados para la creación de este prototipo, siendo estos necesarios para que el prototipo cuente con una base sólida de creación.

Diagrama de Casos de Uso

Figura 8: Diagrama Caso de Uso



Fuente: Elaboración propia.

Por medio del diagrama en la figura 8 se puede expresar las posibles acciones que tendrá el usuario con el prototipo. Así, se podrá tener una pequeña idea del funcionamiento de este prototipo en cuanto a cada tarea se refiere.

Casos de Uso

Dentro de esta sección, se encuentran los diferentes casos para ejemplificar las formas de uso del prototipo. En las tablas de la 9 a 22 se encuentran los diferentes casos.

Ingreso al Sistema

Tabla 9: CU-1 Caso de Uso para el Ingreso al Sistema

Caso de Uso	
Nombre	CU-1: Ingreso al Sistema
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso de uso el usuario podrá acceder el sistema
Pre-condiciones	-Contar con acceso a internet.
Flujo Básico	1. Ingresa al sistema. 2. El usuario digita las credenciales para ingresar. 3. Presiona el botón de ingresar. SF-01

Sub flujo: Selección de Sistema	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario ingresa los datos para ingresar al sistema (FA-01).	2. Obtiene los datos del usuario. 3. Valida el nivel de acceso del usuario. 4. Despliega la sección que corresponde al nivel de acceso.

Flujos alternos

FA-01 : Credenciales incorrectas

Si las credenciales del usuario son incorrectas el sistema despliega un aviso y no deja continuar al usuario.

Fuente: Elaboración propia

Administración de Proctors

Tabla 10: CU-2 Caso de Uso para la Administración de Proctors

Caso de Uso	
Nombre	CU-2: Administración de Proctor
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración para los Proctors.
Pre-condiciones	-Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita el Proctor de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Proctors.	1. El sistema cargar la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones: • Agregar Proctor (SF-01) • Consultar Proctor (SF-02)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Proctors al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Proctor	
Acción actor	Respuesta sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Proctors”. 3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Proctor.	2. Cargar la pantalla de Proctors. 4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01) 5. Almacena los datos del Proctor en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario sobre la petición. 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Proctor	
Acción actor	Respuesta sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Proctors”. 3. El usuario digita la información del Proctor mediante la cual desea hacer la búsqueda. 5. El usuario encuentra el Proctor deseado y se despliegan las siguientes opciones: • Deshabilitar • Actualizar	2. Cargar la pantalla de Consulta de Proctors. 4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición. 6. Se captura la selección de usuario, si es Deshabilitar (FA-02) o si es Actualizar (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo : Actualizar Proctor	
Acción Actor	Respuesta del Sistema

1. El usuario seleccionar “Actualizar”.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Proctor.
4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar.
	5. El sistema valida el formulario (FA-01).
	6. El sistema notifica de la actualización.
	7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.	
FA-02: Deshabilitar Proctor. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Proctor.	

Fuente: Elaboración propia

Administración de Empleados

Tabla 11: CU-3 Caso de Uso para la Administración de Empleados

Caso de Uso	
Nombre	CU-3: Administración de Empleados
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración para Empleados
Pre-condiciones	-Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita el Empleado de la base de datos.
Flujo Básico	

Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Empleados.	1. El sistema cargar la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones: • Agregar Empleado (SF-01) • Consultar Empleado (SF-02)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Empleados al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Empleado	
Acción actor	Respuesta sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Empleado”.	2. Cargar la pantalla de Empleados.
3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Empleado.	4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)
	5. Almacena los datos del Empleado en la base de datos.
	6. El sistema notifica al usuario sobre la petición.
	7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Empleado	
Acción actor	Respuesta sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Empleado”.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Empleado.
3. El usuario digita la información del Empleado mediante la cual desea hacer la búsqueda.	4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición.

5. El usuario encuentra el Empleado deseado y se despliegan las siguientes opciones: • Deshabilitar • Actualizar	6. Se captura la selección de usuario, si es Deshabilitar (FA-02) o si es Actualizar (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.
---	--

Sub flujo : Actualizar Empleado

Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario seleccionar “Actualizar”. 4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Empleado. 3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar. 5. El sistema valida el formulario (FA-01). 6. El sistema notifica de la actualización. 7. Fin del sub flujo.

Flujos alternos

FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.

FA-02: Deshabilitar Empleado. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Empleado.

Fuente: Elaboración propia

Administración de Cliente

Tabla 12: CU-4 Caso de Uso para la Administración de Clientes

Caso de Uso	
Nombre	CU-4: Administración de Clientes
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración para Clientes, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de ventas. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita el Cliente de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Empleados.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones:	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Empleados al usuario.
• Agregar Cliente (SF-01) • Consultar Cliente (SF-02)	
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Cliente	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Cliente”.	2. Cargar la pantalla de Cliente.
3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Cliente.	4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)

	5. Almacena los datos del Cliente en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario sobre la petición. 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Cliente	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Cliente”. 3. El usuario digita la información del Cliente mediante la cual desea hacer la búsqueda. 5. El usuario encuentra el Cliente deseado y se despliegan las siguientes opciones: • Deshabilitar • Actualizar	2. Cargar la pantalla de Consulta de Clientes. 4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición. 6. Se captura la selección de usuario, si es Deshabilitar (FA-02) o si es Actualizar (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo : Actualizar Cliente	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario seleccionar “Actualizar”. 4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Cliente. 3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar. 5. El sistema valido el formulario (FA-01). 6. El sistema notifica de la actualización.

	7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo. FA-02: Deshabilitar Cliente. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Cliente.	

Fuente: Elaboración propia

Administración de Materiales

Tabla 13: CU-5 Caso de Uso para la administración de Materiales

Caso de Uso	
Nombre	CU-5: Administración de Materiales
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración para el material, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita el Material de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Material.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones: • Agregar Material (SF-01) • Consultar Material (SF-02)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Materiales al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Material	
Acción actor	Respuesta sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Material”. 3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Material.	2. Cargar la pantalla de Material. 4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01) 5. Almacena los datos del Material en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario sobre la petición. 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Material	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Material”. 3. El usuario digita la información del Material mediante la cual desea hacer la búsqueda. 5. El usuario encuentra el Material deseado y se despliega la opción de actualizar.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Material. 4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición. 6. Se captura la selección de usuario (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo : Actualizar Material	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario seleccionar “Actualizar”.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Material.

4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar. 5. El sistema valida el formulario (FA-01). 6. El sistema notifica de la actualización. 7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.	

Fuente: Elaboración propia

Administración de Inventario

Tabla 14: CU-6 Caso de Uso para la administración de Inventario

Caso de Uso	
Nombre	CU-6: Administración de Inventario
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración para el inventario, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita el Inventario de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Inventario.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.

4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones: • Agregar Inventario (SF-01) • Consultar Inventario (SF-02) 5. Fin del flujo básico.	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Inventario al usuario.
---	--

Sub flujo: Agregar Inventario

Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Inventario”. 3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Inventario.	2. Cargar la pantalla de Inventario. 4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01) 5. Almacena los datos del Inventario en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario sobre la petición. 7. Fin del Sub flujo.

Sub flujo: Consultar Inventario

Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Material”. 3. El usuario digita la información del Cliente mediante la cual desea hacer la búsqueda. 5. El usuario encuentra el Cliente deseado y se despliega la opción de actualizar.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Clientes. 4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición. 6. Se captura la selección de usuario (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.

Sub flujo : Actualizar Inventario	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Actualizar”.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Inventario.
4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar.
	5. El sistema valida el formulario (FA-01).
	6. El sistema notifica de la actualización.
	7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.	
FA-02: Deshabilitar Inventario. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Inventario.	

Fuente: Elaboración propia

Administración de Pruebas

Tabla 15: CU-7 Caso de Uso para la administración de Pruebas

Caso de Uso	
Nombre	CU-7: Administración de Pruebas
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de las Pruebas, en base de datos.
Pre-condiciones	-Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.

Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita la Prueba de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Pruebas.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones:	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Pruebas al usuario.
• Agregar Prueba (SF-01) • Consultar Pruebas (SF-02)	
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Prueba	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Prueba”.	2. Cargar la pantalla de Prueba.
3. El usuario llena el formulario para ingresar una nueva Prueba.	4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)
	5. Almacena los datos de la Prueba en la base de datos.
	6. El sistema notifica al usuario sobre la petición.
	7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Prueba	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Pruebas”.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Pruebas.

3. El usuario digita la información de la Prueba mediante la cual desea hacer la búsqueda.	4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición.
5. El usuario encuentra la Prueba deseado y se despliegan las siguientes opciones:	6. Se captura la selección de usuario, si es Deshabilitar (FA-02) o si es Actualizar (SF-03).
• Deshabilitar • Actualizar	7. Fin del Sub flujo.

Sub flujo : Actualizar Cliente

Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario seleccionar “Actualizar”.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Prueba.
4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar.
	5. El sistema valida el formulario (FA-01).
	6. El sistema notifica de la actualización.
	7. Fin del sub flujo.

Flujos alternos

FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.

FA-02: Deshabilitar Prueba. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Prueba.

Fuente: Elaboración propia

Administración de Lugares

Tabla 16: CU-8 Caso de Uso para la Administración de Lugares

Caso de Uso	
Nombre	CU-8: Administración de Lugares
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de los Lugares, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita los Lugares de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Lugares.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. Al usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones: • Agregar Lugar (SF-01) • Consultar Lugares (SF-02)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Lugares al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Lugares	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Lugar”.	2. Cargar la pantalla de Lugar.
3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Lugar.	4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)

	5. Almacena los datos del Material en la base de datos. 6. El sistema usa la API de Google Maps para el cálculo del kilometraje. (FA-02) 7. El sistema notifica al usuario sobre la petición. 8. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Lugares	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Lugar”. 3. El usuario digita la información del Lugar mediante la cual desea hacer la búsqueda. 5. El usuario encuentra el Cliente deseado y se despliega la opción de actualizar.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Lugares. 4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición. 6. Se captura la selección de usuario (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo : Actualizar Material	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Actualizar”. 4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Lugar. 3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar. 5. El sistema valida el formulario (FA-01). 6. El sistema notifica de la actualización.

	7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo. FA-02: API-Caculo de Kilometraje. Este proceso es automático generado por la API, no cuenta con ninguna interfaz para que el usuario interactúe. FA-02: Deshabilitar Lugar. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Lugar.	

Fuente: Elaboración propia

Administración de Proyecto

Tabla 17: CU-9 Caso de Uso para la Administración de Proyectos

Caso de Uso	
Nombre	CU-9: Administración de Proyectos
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de los Proyectos, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.
Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita los Proyectos de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Proyecto.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones:	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Proyecto al usuario.
• Agregar Proyecto (SF-01)	

• Consultar Proyectos (SF-02)	
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Proyecto	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Proyecto”. 3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Proyecto.	2. Cargar la pantalla de Proyecto. 4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01) 5. Almacena los datos del Material en la base de datos. 6. El sistema notifica al usuario sobre la petición. 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Proyecto	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Proyecto”. 3. El usuario digita la información del Proyecto mediante la cual desea hacer la búsqueda. 5. El usuario encuentra el Proyecto deseado y se despliega la opción de actualizar.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Proyecto. 4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición. 6. Se captura la selección de usuario (SF-03). 7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo : Actualizar Material	

Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario seleccionar “Actualizar”.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Proyecto.
4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar.
	5. El sistema valida el formulario (FA-01).
	6. El sistema notifica de la actualización.
	7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.	
FA-02: Deshabilitar Proyecto. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Proyecto.	

Fuente: Elaboración propia

Administración de Gastos Adicionales

Tabla 18: CU-10 Caso de Uso para la Administración de Gastos

Caso de Uso	
Nombre	CU-10: Administración de Gastos Adicionales
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de los Gastos Adicionales, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - Tener rol de administrador.

Post-condiciones	Se actualiza, ingresa o deshabilita los Gastos de la base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Gastos.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario se le da a escoger entre las siguientes opciones: • Agregar Gasto (SF-01) • Consultar Gastos (SF-02)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Gastos al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Gastos	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Gasto”.	2. Cargar la pantalla de Gasto.
3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Gasto.	4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)
	5. Almacena los datos del Gasto en la base de datos.
	6. El sistema notifica al usuario sobre la petición.
	7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo: Consultar Gastos	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Consultar Gastos”.	2. Cargar la pantalla de Consulta de Gastos.

3. El usuario digita la información del Gasto mediante la cual desea hacer la búsqueda.	4. El sistema busca en la base de datos y despliega el resultado de la petición.
5. El usuario encuentra el Gasto deseado y se despliega la opción de actualizar.	6. Se captura la selección de usuario (SF-03).
	7. Fin del Sub flujo.
Sub flujo : Actualizar Material	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario seleccionar “Actualizar”.	2. El sistema carga la pantalla de agregar Gasto.
4. El usuario llena y envía el formulario con los nuevos datos.	3. El sistema deshabilita los campos que no se pueden modificar.
	5. El sistema valida el formulario (FA-01).
	6. El sistema notifica de la actualización.
	7. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo. FA-02: Deshabilitar Gasto. Se ejecuta la función para deshabilitarlo. El usuario selecciona “Deshabilitar”, el sistema cambia el estado del Gasto.	

Fuente: Elaboración propia

Realización de Gira

Tabla 19: CU-11 Caso de Uso para la administración de Giras

Caso de Uso	
Nombre	CU-11: Realización de Gira
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017

Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de las giras en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras.
Post-condiciones	Se realiza la gira y se guarda en la base de datos los datos capturados.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Proctors.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario elige Agregar Gira (SF-01)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Proctors al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Agregar Gira	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Gira”.	2. El sistema muestra la pantalla para agregar una gira nueva.
4. El usuario selecciona la información que desea para las opciones de Pruebas, Material, Proctors, Proyecto y Gastos cargadas por el sistema. Para Gastos, Proctors y Material, pueden ser más de un elemento.	3. El Sistema carga la información de Pruebas, Material, Proctors, Proyecto y Gastos para ser utilizada por el usuario. (FA-01)
5. El usuario termina de llenar el formulario y lo envía.	6. El Sistema obtiene el formulario del usuario y lo valida (FA-02).
	7. El sistema valida que exista inventario suficiente. (FA-03)
	8. El sistema guarda la información y la base de datos y notifica al usuario.

	9. Fin del sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Cargar Datos. El sistema carga en la pantalla del usuario lo datos que son necesarios y requeridos para la generación de una nueva gira, existentes en base de datos. FA-02: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo. FA-03: Inventario Suficiente. El sistema valida si existe el inventario necesario para satisfacer la gira.	

Fuente: Elaboración propia

Revisión de Gira

Tabla 20: CU-12 Caso de Uso para la Revisión de Giras

Caso de Uso	
Nombre	CU-12: Revisión de Gira
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de los giras en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de giras. - La gira tiene que ser creada anteriormente.
Post-condiciones	Se actualiza el inventario y se revisa la gira en base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Proctors.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.

4. El usuario elige Revisar Gira (SF-01)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Proctors al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Revisar Gira	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Revisar gira”.	2. Cargar la pantalla de Giras.
3. El usuario llena el formulario para ingresar un nuevo Prueba.	4. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)
	5. El sistema suma el sobrante al inventario. (FA-02)
	6. Almacena los datos de las Pruebas en la base de datos.
	7. Se cambie el estado de la gira y notifica la inserción al usuario.
	8. Fin del sub flujo
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo. FA-01: Sumar Inventario. El sistema valida diferencia entre el material aplicado y el material llevado y el sobrante lo suma de nueva a la base de datos.	

Fuente: Elaboración propia

Orden de Compra

Tabla 21: CU-13 Caso de Uso para Orden de Compra

Caso de Uso	
Nombre	CU-13: Orden de Compra
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de las órdenes de compra en base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de ventas o cliente registrado.
Post-condiciones	Se realiza la orden de compra y se registra en base de datos.
Flujo Básico	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Proctors.	1. El sistema carga la pantalla de las opciones.
4. El usuario elige Orden de Compra (SF-01)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Proctors al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Crear Orden de Compra	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona “Agregar Orden de Compra”.	2. Cargar la pantalla de Orden de Compra.
4. El usuario selecciona los productos para la orden de compra y enviar el formulario.	3. Se verifica quién ingresó a hacer la orden de compra (FA-01).
	5. Valida el formulario llenado por el usuario.(FA-02)

	6. El sistema almacena en la base de datos y notifica al usuario. 7. Fin sub flujo.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo. FA-02: Datos cliente. Si es un cliente el que ingresa a crear la orden de compra, la fecha y su información son obtenidas de forma automática. FA-03: Eliminar Orden. Se ejecuta la función para eliminar. El usuario selecciona “Eliminar”, el sistema elimina la orden de compra.	

Fuente: Elaboración propia

Facturación

Tabla 22: CU-14 Caso de Uso para la Facturación

Caso de Uso	
Nombre	CU-15: Facturación
Autor	Brayan Agüero Rojas
Fecha	10/10/2017
Descripción breve	En este caso se permitirá realizar la administración de las facturas, en la base de datos.
Pre-condiciones	- Contar con acceso a internet. - Haberse autenticado y ser empleado de ventas. - Haber creado una orden de compra previamente.
Post-condiciones	Se realiza la orden de compra y se registra en base de datos.
Flujo Básico	

Acción Actor	Respuesta del Sistema
2. El usuario selecciona la opción de Proctors.	1. El sistema cargar la pantalla de las opciones.
4. El usuario elige Facturar (SF-01)	3. El sistema despliega la pantalla de Administración de Proctors al usuario.
5. Fin del flujo básico.	

Sub flujo: Crear Factura	
Acción Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona Facturar.	2. Cargar la pantalla de Factura.
4. El usuario selecciona la orden de compra que desea facturar.	3. El sistema despliega una lista con todas las órdenes de compra por facturar.
6. Llena los datos de formulario correspondiente a la factura.	5. El sistema despliega la pantalla para facturar.
7. Modifica el valor de los productos, siempre que sea necesario.	8. Valida el formulario llenado por el usuario. (FA-01)
	9. Cotiza la totalidad de la compra y la factura.
	10. Almacena los datos de las Factura en la base de datos y notifica al usuario.
	11. Generar factura proforma en PDF.
Flujos alternos	
FA-01: Error en campos obligatorios. Si no se llenó algún campo que es obligatorio el sistema mostrará una alerta para notificarlo.	

Fuente: Elaboración propia

Análisis Detallado del Software desarrollado

En este apartado se presenta los módulos que darán funcionalidad al prototipo.

Módulo de seguridad.

El prototipo debe ser un sistema confiable, ya que se tendrá que manejar diferente tipo de información importante. Por esta razón, el prototipo maneja usuarios de accesos a nivel de bases de datos y hojas htaccess, las cuales delimitan el acceso a nivel de URL. Se incluyeron aspectos de seguridad a nivel de acceso a la aplicación, mediante contraseñas, y también se implementan aspectos de seguridad a nivel de usuarios a la información en bases de datos, mediante la aplicación.

Módulo de mantenimientos.

Para el usuario es importante tener control sobre la información que posee. Para este módulo se pueden realizar inserciones a la base de datos para sus diferentes entidades. Teniendo en cuenta las validaciones necesarias, que todos los campos obligatorios estén llenos y que no sea un dato duplicado. Además, se pueden proceder a la actualización de estos mismos datos dando la capacidad al usuario del prototipo de cambiar aquella información que fue ingresada por error o bien, por ejemplo, un Proctor decida cambiar de número de teléfono o de domicilio.

Para el proceso de desactivación, las entidades que deben serlo, tienen un atributo llamado “activo” el cual permite su desactivación o activación según sea necesario. Nunca se ha de borrar esa información, ya que está relacionada a otros procesos y al eliminarla, la información queda incompleta.

Módulo de alertas.

Dentro de este módulo se puede disponer de alertas, las cuales se trasmite al usuario, mediante correo electrónico. Estas alertas estarán presentes en diferentes secciones del flujo del prototipo, como son las siguientes:

- Inventario cerca del límite permitido.
- Creación de una orden de compra.
- Enviar notificación de que la orden fue facturada.

Esto es realizado con el fin de procesar el inventario y mantener siempre la cantidad mínima que se permite y dar seguimiento a las órdenes de compra. Es de importancia recalcar que este módulo no tiene una pantalla para que el usuario pueda acceder, si no, que está presente en la programación y la alerta aparecerá donde corresponde.

Módulo de control de cálculo del kilometraje.

En este módulo se utilizó la API de Google Maps, la cual permitirá obtener la cantidad de kilómetros que se recorren de un punto a otro del país. Esta API cuenta con una gran cantidad de librerías o usos distintos dentro de ella. El prototipo usará Google Maps API JavaScript para poder utilizar color en el mapa y permitir la selección de los lugares, y Google Maps Distance Matrix API para el cálculo de las horas del viaje y su estimado en kilómetros. Esta API funciona mediante un correo Gmail, el cual permite crear un proyecto, el cual genera una Key (Llave de acceso a la API), para que esta pueda ser utilizada.

Para este módulo no existe una administración como tal, es decir, que el usuario no tiene control sobre la generación del kilometraje, solo la API. Este módulo es aplicado

como parte de la funcionalidad de la Administración de Lugares, los cuales requieren el cálculo del kilometraje.

Módulo de control de giras.

Para este módulo se cuenta con la capacidad de asociar el material que se utiliza en las giras, permitiendo hacer la reducción del material utilizado en el stock existente. Además, permite añadir los gastos necesarios en los cuales se necesite incurrir, siendo estos cotizados como parte del total del costo de la gira. Cada gira realiza una prueba (examen) distinto, por lo que el prototipo permite seleccionar este tipo de prueba y asignarla a la gira. De igual forma, cada una de las giras pertenece a un proyecto distinto, por lo que despliega una lista de los posibles proyectos para que se seleccione el proyecto asignado a la gira.

Los Proctors que participan de las giras pueden incluirse de manera repetitiva, lo que permite añadir los Proctors que sean necesarios. Como última utilidad, el software permitirá la cotización total de la gira, teniendo en cuenta todos los gastos que tuvo.

Módulo de control de facturas y órdenes de compra.

En este módulo se puede controlar la creación de facturas por la compra de los exámenes el cual debe tener relación con alguna orden de compra realizada de manera posterior, ya que a través de esta se obtienen los datos e información que deben ser cotizados para tener el total de la factura. Una particularidad de este proceso es que en la facturación puede ser modificado el precio del producto, ya que el agente puede llegar a algún acuerdo sobre el precio del examen, diferente a su precio base.

También, la administración de las órdenes de compra generadas por un cliente, las cuales pueden ser generadas por el agente de ventas o por el mismo cliente ingresando a una sección del prototipo para él. Además, se tiene un listado de todas las órdenes de compra las cuales han de ser facturadas.

Módulo de consultas y reportes.

Este módulo cuenta con la capacidad de poder consultar información de las diferentes entidades, esto mediante un buscador incluido en la interfaz. Se puede generar reportes precisos para la administración del departamento, los cuales son los siguientes:

Consultas

- a) Clientes, Proctors y Empleados: Consulta por nombre y apellidos
- b) Material : Consulta por tipo y categoría
- c) Orden de Compra y factura : Consulta por nombre de cliente
- d) Lugares: Consulta por nombre del lugar, destino, partida, encargado.
- e) Pruebas: Consulta por nombre de la prueba.
- f) Gastos: Consulta por nombre del gasto
- g) Proyectos: Consulta por nombre de proyecto y fecha
- h) Productos: Consulta por nombre de producto y precio

Reportes

- a) Reporte de Proctors, Empleados y Clientes activos o inactivos.
- b) Reportes de giras por fecha.
- c) Reportes de giras por Proctor.
- d) Reportes de cantidad de giras por proyecto
- e) Reporte de proyectos en intervalos de fechas.

- f) Reporte de cantidad de Facturas u Órdenes de compra por cliente

Análisis Detallado del Hardware requerido

El hardware requerido puede ser dividido en dos tipos distintos, los cuales serían el equipo que fue utilizado para el desarrollo y el equipo para poner en producción el prototipo.

Tabla 23: Hardware Requerido

Ambiente	Características	Cantidad	Precio
Desarrollo	-Procesador AMD A4-6300 - 8 GB de memoria RAM - Disco Duro de 500 GB	1	€0
Producción	- Servidor Web - Servidor de Base de datos	1	€5.511,9

Fuente: Elaboración propia

El hardware de desarrollo, mostrado en la tabla 23, no cuenta con ningún costo ya que es el que posee el sustentante. De igual forma, el CCCN cuenta con equipo propio para ingresar al prototipo, por lo que no habría gasto.

Análisis Detallado de Telecomunicaciones

El CCCN ya cuenta con todo el equipo requerido con respecto a las telecomunicaciones requeridas para poder acceder al prototipo. Posee toda una intranet, la cual conecta las estaciones. Como el software estará alojado de forma independiente, se debe solicitar el permiso para ingresar el servidor de hospedaje del sitio, esto si fuera necesario. Se utilizaron los navegadores de Google Chrome y Mozilla Firefox para el uso del prototipo.

Análisis Detallado de la Base de Datos

El tipo de base de datos que se utilizó para el desarrollo del prototipo, es una base de datos relacional. Las bases de datos relacionales permiten la comunicación y unión de sus entidades de forma lógica, lo que hace que exista relación entre ellas y su administración sea más sencilla.

Para el desarrollo de este prototipo se pensó en buscar tecnologías que fueran gratuitas, reduciendo los costos lo más posible, ya que es una institución sin fines de lucro y que se dedica a la educación del idioma inglés. Por esta razón, se trabajará bajo la base de datos de MySQL y su gestor MySQL Workbench. Al ser una tecnología gratuita no tiene ningún costo, solo el hospedaje que fue mencionado anteriormente.

Análisis Detallado del Personal requerido

El prototipo está orientado a ser amigable con el usuario, permitiendo que cualquier empleado lo utilice, pero es orientado a los trabajadores del departamento de pruebas internacionales, teniendo un rol administrativo la jefa del departamento y el agente de ventas para realizar los procesos correspondientes a esa parte del prototipo.

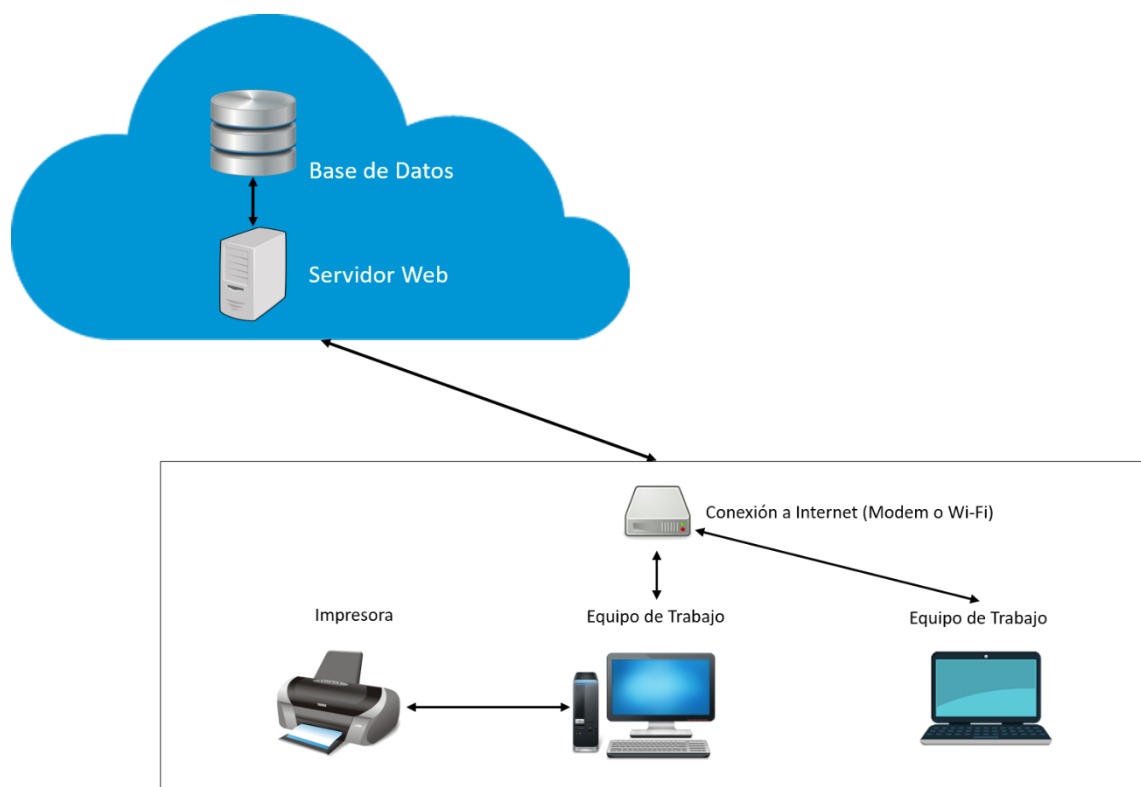
Todos los empleados del departamento de pruebas internacionales cuentan con la experiencia para utilizar el prototipo, ya que usan un software similar para otros procesos, por ejemplo la matricula del examen.

Diseño

Se procede a presentar los diseños necesarios para la creación del prototipo dando una perspectiva de como interactuará el sistema, desde un punto de vista de alto nivel, así como también su funcionamiento interno.

Arquitectura de Sistema

Figura 9: Arquitectura de Sistema

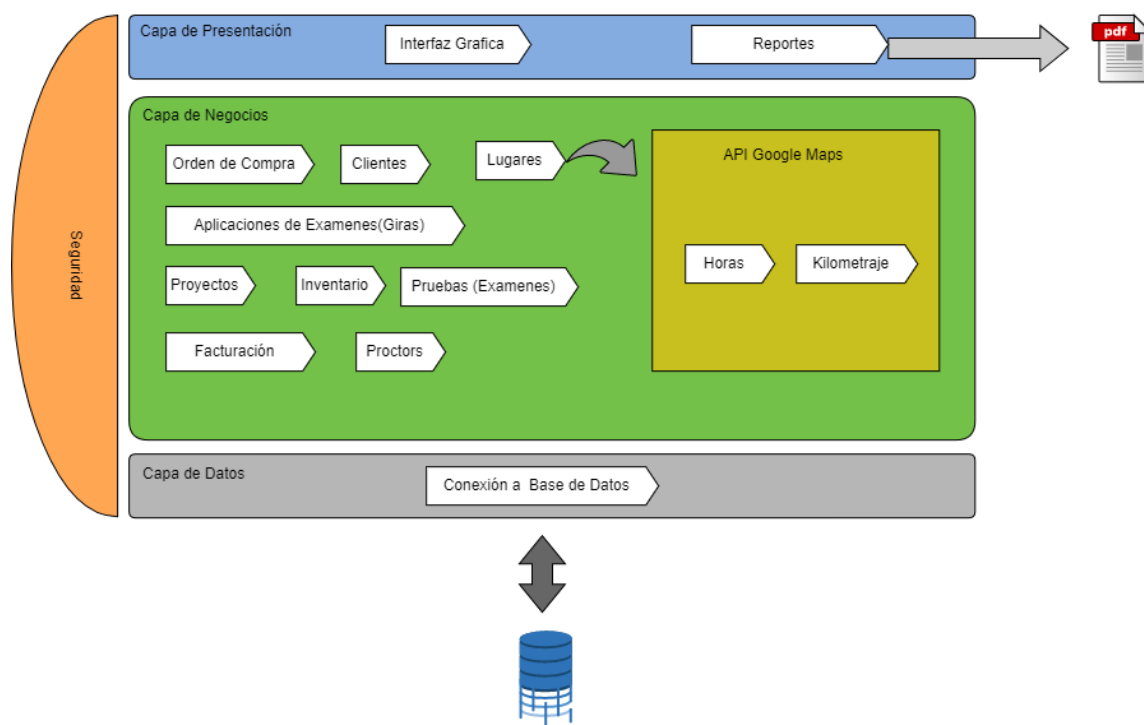


Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la figura 9, es el comportamiento que tendrá el prototipo con respecto a su entorno. Siendo el medio de ingresar al prototipo, equipos de trabajo, como lo son las computadoras de escritorio. Además, requerirá de acceso a internet para su utilización, ya que se conecta a un servidor en el cual se encuentra hospedado el sitio web y la base de datos.

Arquitectura de Software

Figura 10: Arquitectura del Software



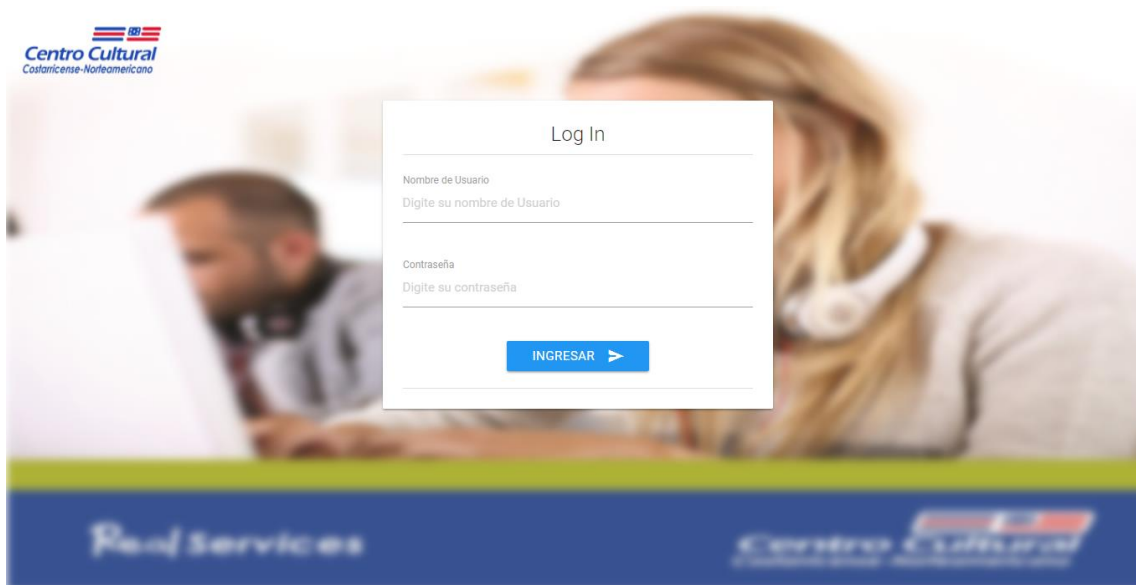
Fuente: Elaboración propia

La arquitectura en la figura 10 nos muestra el comportamiento del prototipo en su entorno, por otro lado, esta arquitectura nos muestra cómo se conforma el prototipo a nivel interno. Siempre está presente la seguridad, como se muestra en la figura, cubre todas las demás capas. La capa de presentación es la forma en que el usuario utilizó los módulos del prototipo y sus salidas. La capa de negocios es conformada por todos los módulos principales e incluye el uso de la API de Google Maps. La capa de base de datos muestra que es necesaria la conexión a una base de datos para que este prototipo funcione.

Diseño de Interfaces

Diseño de Log in

Figura 11: Log in



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 11 esta interfaz es la que permite que el usuario ingrese al sistema.

Diseño Control de Proctors

Figura 12: Registro Proctors

Fuente: Elaboración propia

La figura 12 muestra la forma en la cual se han de ingresar los Proctors al sistema, con todos los datos correspondientes.

Diseño Nueva Gira

Figura 13: Nueva Gira

Nueva Gira de Aplicación

Fecha de Inicio: 11/21/2017 Fecha de Fin: 11/21/2017 Proyecto: Elija una opción...

Tipo de Prueba: Elija una opción... Lugar: Elija una opción...

Material: Elija una opción... Cantidad: 0 (+)

Gastos Adicionales: Elija una opción... Costo: (+)

Proctor: Elija una opción... (+)

Proctor	Pago	Adicional	Cargo Adicional
			Subtotal: ₡
			Adicionales: ₡
			Total: ₡

COTIZAR **INGRESAR**

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la figura 13 se tiene el control sobre la creación de una nueva aplicación de examen o gira. Donde se cubren todos los datos necesarios para la misma.

Diseño Control de Material

Figura 14: Registro Material

Registro de Materiales

Tipo: Categoría del Material: Formulario Numero de Formulario:

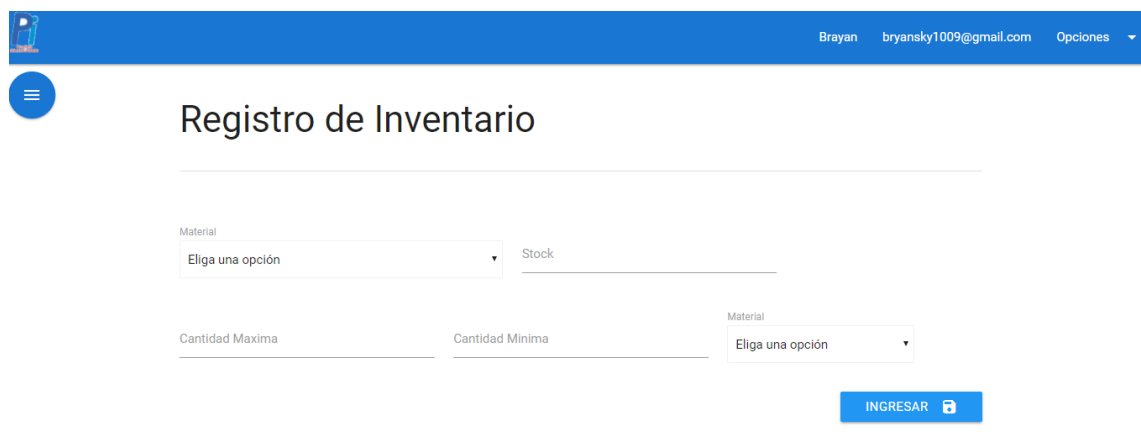
INGRESAR

Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se logra observar el control sobre el ingreso de materiales. Dentro de esta pantalla se puede colocar la información que es requerida para que un lugar sea registrado.

Diseño Control de Inventario

Figura 15: Registro de Inventario

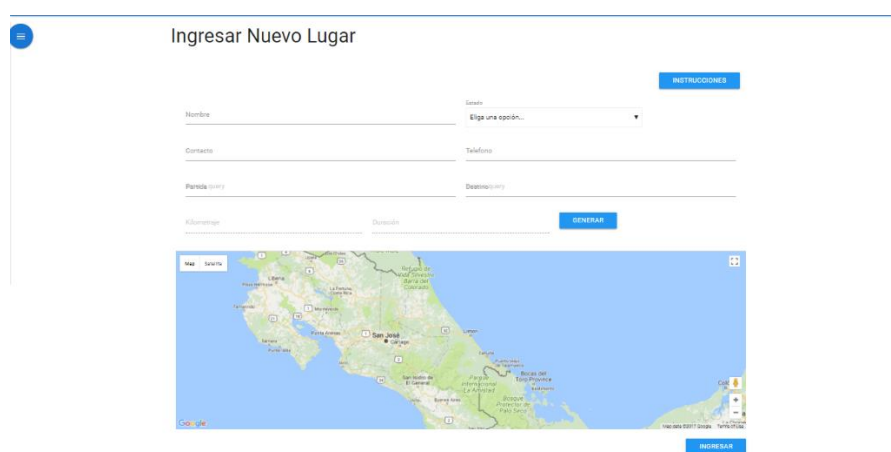


Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 se muestra el control sobre el ingreso del inventario, teniendo en cuenta la referencia a la figura 15 de material.

Diseño Control de Lugares

Figura 16: Nuevo Lugar

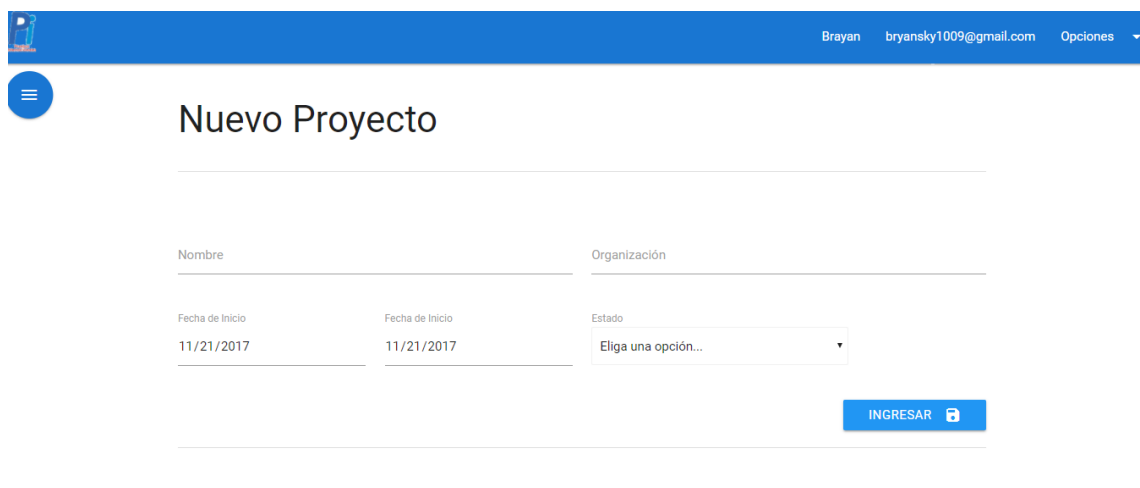


Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 se muestra el control sobre el ingreso de lugares, teniendo en cuenta el mapa generado por la API de Google Maps, además de los datos correspondientes.

Diseño Nuevo Proyecto

Figura 17: Nuevo Proyecto



The screenshot shows a web application interface for creating a new project. At the top, there is a blue header bar with the user's name 'Brayan', email 'bryansky1009@gmail.com', and a dropdown menu labeled 'Opciones'. Below the header, on the left, is a blue circular menu icon. The main title 'Nuevo Proyecto' is centered. The form consists of several input fields: 'Nombre' and 'Organización' are on the top row; 'Fecha de Inicio' is repeated twice on the second row, both with the date '11/21/2017'; and 'Estado' is a dropdown menu with the text 'Eliga una opción...'. A blue 'INGRESAR' button with a right-pointing arrow is located at the bottom right of the form.

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la figura 17 se muestra la forma de acceso a la creación de un nuevo proyecto. Esta funcionalidad tiene la finalidad de dar la debida organización a las giras correspondientes a un proyecto determinado.

Diseño Control de Empleados

Figura 18: Control Empleados



Registro de Empleados

Cédula	Nombre	Apellido
Correo Electronico	Nivel de Acceso Eliga una opción...	Estado Eliga una opción...
Telefono Fijo	Telefono Celular	Función Eliga una opción...
Dirección		

INGRESAR 

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la figura 18 se muestra el ingreso de nuevos empleados, asignando el nivel de acceso al prototipo y su estado de habilitado.

Diseño Nuevo Gasto

Figura 19: Nuevo Gasto Adicional


Brayan bryansky1009@gmail.com Opciones ▾



Nuevo Gasto Adicional

Nombre del Gasto	Costo Estimado	Estado Eliga una opción...

INGRESAR 

Fuente: Elaboración propia

En la figura 19 se muestra la forma de ingreso de un nuevo gasto adicional.

Diseño Consulta, Actualizar y deshabilitar

Figura 20: Consulta, Actualiza, deshabilitar

Brayan bryansky1009@gmail.com Opciones ▼

Actualización de Proctors

Cédula 564654654	Nombre Juanquin	Apellidos Gutierrez Sancho
Correo Electronico juanq@gmail.com	Telefono Fijo	Activo ▼
Telefono Celular 54684654	Dirección Tres Rios.	

ACTUALIZAR

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la figura 20, se ejemplifican tres aspectos. Como se observa en la figura, hay una opción llamada “acción” la cual permite deshabilitar o actualizar cualquier entidad, se toma de ejemplo Proctors. La pantalla de actualizar es la misma del registro con datos cargados y, si es necesario, deshabilitar campos no modificables. La deshabilitación es un proceso interno por lo que no tiene interfaz.

Diseño Control Clientes

Figura 21: Control de Clientes

Control de Clientes

Cédula

Nombre Apellidos Estado
Choose your option

Correo Electronico Empresa Código Contable

Telefono Celular

INGRESAR

Fuente: Elaboración propia

En la figura 21 se muestra la forma de ingreso de un nuevo cliente.

Diseño Orden de Compra

Figura 22: Orden de compra

Nueva Orden de Compra

Fecha Emision Fecha Vencimiento Cliente
11/21/2017 11/21/2017 Elige una opción

Producto Cantidad
Elige una opción

Nombre	Precio	Cantidad	Descripción	Acción
			Subtotal:	€
			I.V.:	€
			Total:	€

COTIZAR INGRESAR

Fuente: Elaboración propia

En la figura 22 se muestra la forma de creación de una orden de compra teniendo en cuenta las debidas referencias a los productos y demás dependencias.

Diseño Factura

Figura 23: Factura

Nueva Factura

Seleccione la Orden de Compra a Facturar:

BUSCAR

Fecha: 11/21/2017 Cliente: Organización:

Nombre	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Descuento (%)	Precio Final
					Subtotal: €
					I.V.: €
					Total: €

COTIZAR **FACTURAR**

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la figura 23 se muestra el método de ingreso de una nueva factura, teniendo en cuenta que debe de existir una orden de compra previa.

Diseño Control Productos

Figura 24: Control Productos



Julio julio@gmail.com Opciones



Nuevo Producto

Nombre
Precio base
Estado
Eliga una opción

Descripción

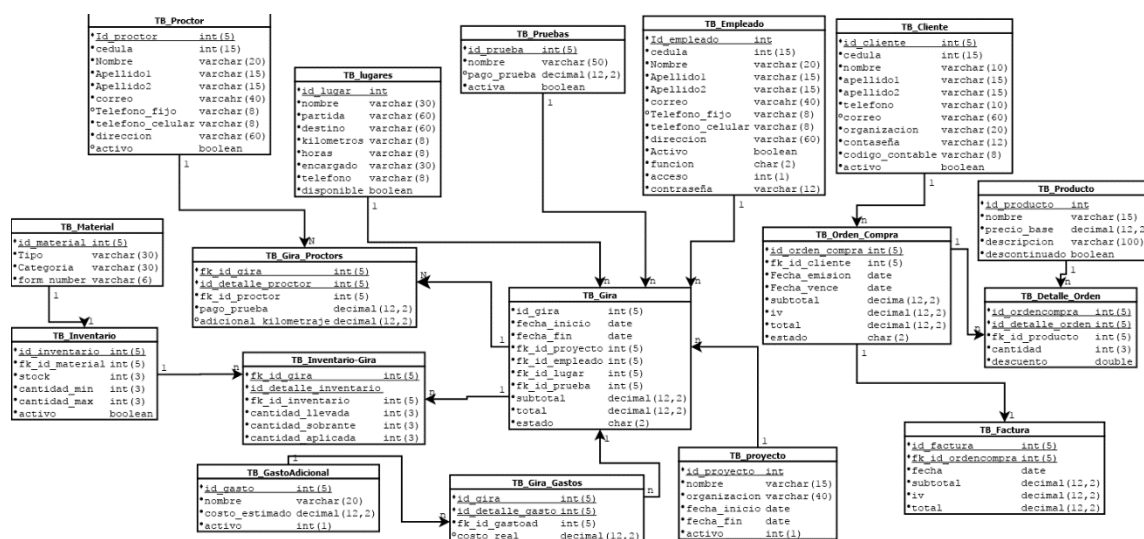
INGRESAR

Fuente: Elaboración propia

Dentro de esta pantalla se muestra el método de ingreso de un nuevo producto.

Diseño de Base de Datos

Figura 25: Diagrama de Base de Datos



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 25 se encuentra el diagrama de la base de datos en su totalidad, con sus diferentes tablas y relaciones. Para dar una noción más clara del contenido sobre cada uno de las tablas se proseguirá con la realización del Diccionario de Datos, que mostrará a detalle cada tabla.

Diccionario de Datos

Antes de iniciar con este rubro, han de ser aclarados los siguientes puntos, los cuales permitirán entender en su totalidad el diccionario de datos. En las tablas 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 40 se encuentran las tablas con el diccionario de datos del prototipo.

- PK = Primary Key (Llave primaria): Identificador irrepitible
- FK = Foreign Key (Llave foránea o externa): Identificador irrepitible usado fuera de su entorno.
- Not null: Valor vacío.

Tabla 24: Proctors

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_proctor	Número consecutivo para identificar el Proctor.	Int(5)	Si	Not null	
Cedula	Identificación única a nivel nacional	Int(15)		Not null	
Nombre	Nombre del Proctor	Varchar(20)		Not null	
Apellido1	Apellido Paterno	Varchar(15)		Not null	
Apellido2	Apellido Materno	Varchar(15)		Not null	
Correo	Dirección de Correo electrónico.	Varchar(40)		Not null	
Telefono_fijo	Teléfono fijo de domicilio	Varchar(8)		Si	
Telefono_celular	Teléfono móvil	Varchar(8)		Not null	
direccion	Ubicación de la residencia del proctor	Varchar(60)		Not null	
activo	Identificar de estado del proctor.	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Empleado

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_empleado	Número consecutivo para identificar el Proctor.	Int(5)	Si	Not null	
Cedula	Identificación única a nivel nacional	int(15)		Not null	
Nombre	Nombre del empleado.	Varchar(20)		Not null	
Apellido1	Apellido Paterno	Varchar(15)		Not null	
Apellido2	Apellido Materno	Varchar(15)		Not null	
Correo	Dirección de Correo electrónico.	Varchar(40)		Not null	
Telefono_fijo	Teléfono fijo de domicilio	Varchar(8)		Si	
Telefono_celular	Teléfono móvil	Varchar(8)		Not null	
dirección	Ubicación de la residencia del empleado.	Varchar(60)		Not null	
activo	Identificar de estado del empleado.	Boolean		Not null	
Funcion	Papel que realiza el empleado	Char(2)		Not null	
Acceso	Rango de 1 a 3 que delimita el acceso a la información.	Int(1)		Not null	
Contraseña	Texto para identificar la identidad del usuario.	Varchar(12)		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Material

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_material	Número consecutivo para identificar el material.	Int(5)	Si	Not null	
Tipo	Categoría a la que pertenece según examen.	Varchar(30)		Not null	
Categoría	Clasificación del material.	Varchar(15)		Not null	
Form_number	Identificador para el material en el caso que sea un folleto.	Varchar(6)		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Inventario

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_inventario	Numero consecutivo para identificar el inventario.	Int(5)	Si	Not null	
Fk_id_material	Numero consecutivo para identificar el material.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Material
Stock	Cantidad total de existencias	Int(3)		Not null	
Cantidad_max	Número máximo de existencias permitidas	Int(3)		Not null	
Cantidad_min	Número mínimo de existencias permitidas	Int(3)		Not null	
Activo	Estado del producto dentro del sistema	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Gastos Adicionales

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_gasto	Numero consecutivo para identificar el gasto.	Int(5)	Si	Not null	
Nombre	Nombre del gasto incurrido.	Varchar(30)		Not null	FK: Tabla Material
Costo_estimado	Estimación del costo verdadero.	Decimal(12,2)		Not null	
Activo	Estado del producto dentro del sistema	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Lugares

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_lugar	Numero consecutivo para identificar el lugar.	Int(5)	Si	Not null	
Nombre	Nombre del Lugar donde se viajara.	Varchar(30)		Not null	
Partida	Punto de partida de la gira.	Varchar(60)		Not null	
Destino	Punto de destino de la gira.	Varchar(60)		Not null	
Kilómetros	Distancia del viaje en kilómetros	Varchar(8)		Not null	
Horas	Duración en horas del viaje	Varchar(8)		Si	
Encargado	Persona encargado en el lugar de destino.	Varchar(30)		Not null	
Teléfono	Número de teléfono del encargado.	Varchar(8)		Not null	
Disponible	Estado del lugar dentro del sistema	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Proyecto

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_proyecto	Número consecutivo para identificar el proyecto.	Int(5)	Si	Not null	
Nombre	Nombre del proyecto.	Varchar(15)		Not null	
Organización	Institución a la que corresponde el proyecto.	Varchar(40)		Not null	
Fecha_inicio	Fecha de inicio del proyecto.	date		Not null	
Fecha_fin	Fecha de finalización del proyecto.	date		Not null	
Activo	Estado del proyecto dentro del sistema	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Pruebas

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_prueba	Número consecutivo para identificar la prueba o examen.	Int(5)	Si	Not null	
Nombre	Nombre de la prueba o examen.	Varchar(30)		Not null	
Pago_prueba	Pago que se realizar por la administración de la prueba,	Decimal(12,2)		Not null	
Activa	Estado de la prueba. Si esta activa o no.	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Giras

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_gira	Numero consecutivo para identificar la gira.	Int(5)	Si	Not null	
Fecha inicio	Fecha de inicio de la gira	date		Not null	
Fecha Fin	Fecha del fin de la gira	date		Not null	
Fk_id_proyecto	Número consecutivo para identificar el proyecto.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Proyecto
Fk_id_empleado	Número consecutivo para identificar el empleado.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Empleado
Fk_id_lugar	Número consecutivo para identificar el lugar.	Int(5)		Si	FK: Tabla Lugares
Fk_id_prueba	Número consecutivo para identificar la prueba.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Pruebas
Fk_id_empleado	Número consecutivo para identificar el empleado.	Int(5)		Not null	FK: Tabla empleados
Subtotal	Cantidad monetaria que costo la gira.	Decimal(12,2)		Not null	
Total	Costo total de la gira con gasto adicional incluido.	Decimal(12,2)		Not null	
Estado	Estado de la gira, si esta revisada o no	Char(2)		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Gira Proctors

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
FK_Id_gira	Número consecutivo para identificar la gira.	Int(5)	Si	Not null	FK: Tabla Gira
Id_detalle_proctor	Número consecutivo para identificar el detalle.	Int(5)	Si	Not null	
Fk_id_proctor	Número consecutivo para identificar el proctor.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Proctor
Pago_prueba	Cantidad monetaria por el servicio realizado	Decimal(12,2)		Not null	
Adicional_kilometraje	Compensación monetaria por el uso del vehículo propia en la gira.	Decimal(12,2)		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Inventario Gira

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
FK_Id_gira	Número consecutivo para identificar la gira.	Int(5)	si	Not null	FK: Tabla Gira
Id_detalle_inventario	Número consecutivo para identificar el detalle del inventario.	Int(5)	Si	Not null	
Fk_id_inventario	Número consecutivo para identificar el inventario.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Inventario
Cantidad_llevada	Cantidad de material llevado	Int(3)		Not null	
Cantidad_sobrante	Cantidad de material sobrante	Int(3)		Not null	
Cantidad_aplicada	Cantidad de material utilizado.	Int(3)		Not null	
Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Gira Gastos

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
FK_Id_gira	Número consecutivo para identificar la gira.	Int(5)	Si	Not null	FK: Tabla Gira
id_detalle_gastos	Número consecutivo para identificar el detalle.	Int(5)	si	Not null	
Fk_id_gastos	Número consecutivo para identificar el gasto.	Int(3)		Not null	FK: Tabla gastos Adicionales
Costo_real	Costo verdadero del gasto.	Decimal(12,2)		Not null	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Cliente

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_cliente	Número consecutivo para identificar el cliente.	Int(5)	Si	Not null	
Cedula	Identificación única para cada persona a nivel nacional.	Varchar(15)		Not null	
Nombre	Nombre del cliente	Varchar(20)		Not null	
Apellido1	Apellido Paterno	Varchar(15)		Not null	
Apellido2	Apellido Materno	Varchar(15)		Not null	
Correo	Dirección de Correo electrónico.	Varchar(40)		Not null	
Teléfono	Teléfono móvil	Varchar(8)		Not null	
Organización	Empresa o institución a la cual pertenece.	Varchar(60)		Not null	

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Contraseña	Texto para determinar la identidad del cliente.	Varchar(12)		Not null	
Código_contable	Identificador dado al cliente por parte del departamento de contabilidad.	Varchar(8)		Not null	
activo	Identificar de estado del cliente.	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37: Producto

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_producto	Numero consecutivo para identificar el producto.	Int(5)	Si	Not null	
Nombre	Nombre asignado al producto	Varchar(15)		Not null	
Precio_base	Precio como base, puede ser editado por algún acuerdo previo.	Decimal(12,2)		Not null	
Descripción	Información referente al producto.	Varchar(100)		Not null	
Descontinuado	Estado del producto dentro del sistema	Boolean		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Orden de compra

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_orden	Numero consecutivo para identificar el la orden de compra.	Int(5)	Si	Not null	
FK_Id_cliente	Numero consecutivo para identificar el cliente.	Int(5)		Not null	FK: Tabla Cliente
Fecha_emision	Fecha en la cual se realiza la orden de compra.	Date		Not null	
Fecha_vence	Fecha en la cual se vence la orden de compra.	Date		Not null	
Subtotal	Cantidad monetaria que costo la gira.	Decimal(12,2)		Not null	
Iv	Impuesto de venta sobre el producto	Decimal(12,2)		Not null	
Total	Costo total de la gira con gasto adicional incluido.	Decimal(12,2)		Not null	
Estado	Identificador del estado de la orden	Char(2)		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39: Detalle Orden

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
FK_Id_orden	Número consecutivo para identificar la orden.	Int(5)	Si	Not null	FK : Tabla Orden
Id_detalle_orden	Número consecutivo para identificar el detalle de la orden.	int(5)	Si	Not null	
Fk_id_producto	Número consecutivo para identificar el producto.	Int(5)		Not null	FK: Tabla productos.
Cantidad	Cantidad de productos	Int(3)		Not null	
Descuento	Cantidad de descuento aplicada al producto	Double		Not null	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Factura

Atributo	Descripción	Tipo	PK	Null	FK
Id_factura	Número consecutivo para identificar la factura.	Int(5)	Si	Not null	
FK_Id_orden	Número consecutivo para identificar la orden.	Int(5)	Si	Not null	FK : Tabla Orden
Fecha	Fecha en la cual se hace la factura.	date		Not null	
Subtotal	Cantidad monetaria que costo la gira.	Decimal(12,2)		Not null	
Iv	Impuesto de venta sobre el producto	Decimal(12,2)		Not null	
Total	Costo total de la gira con gasto adicional incluido.	Decimal(12,2)		Not null	

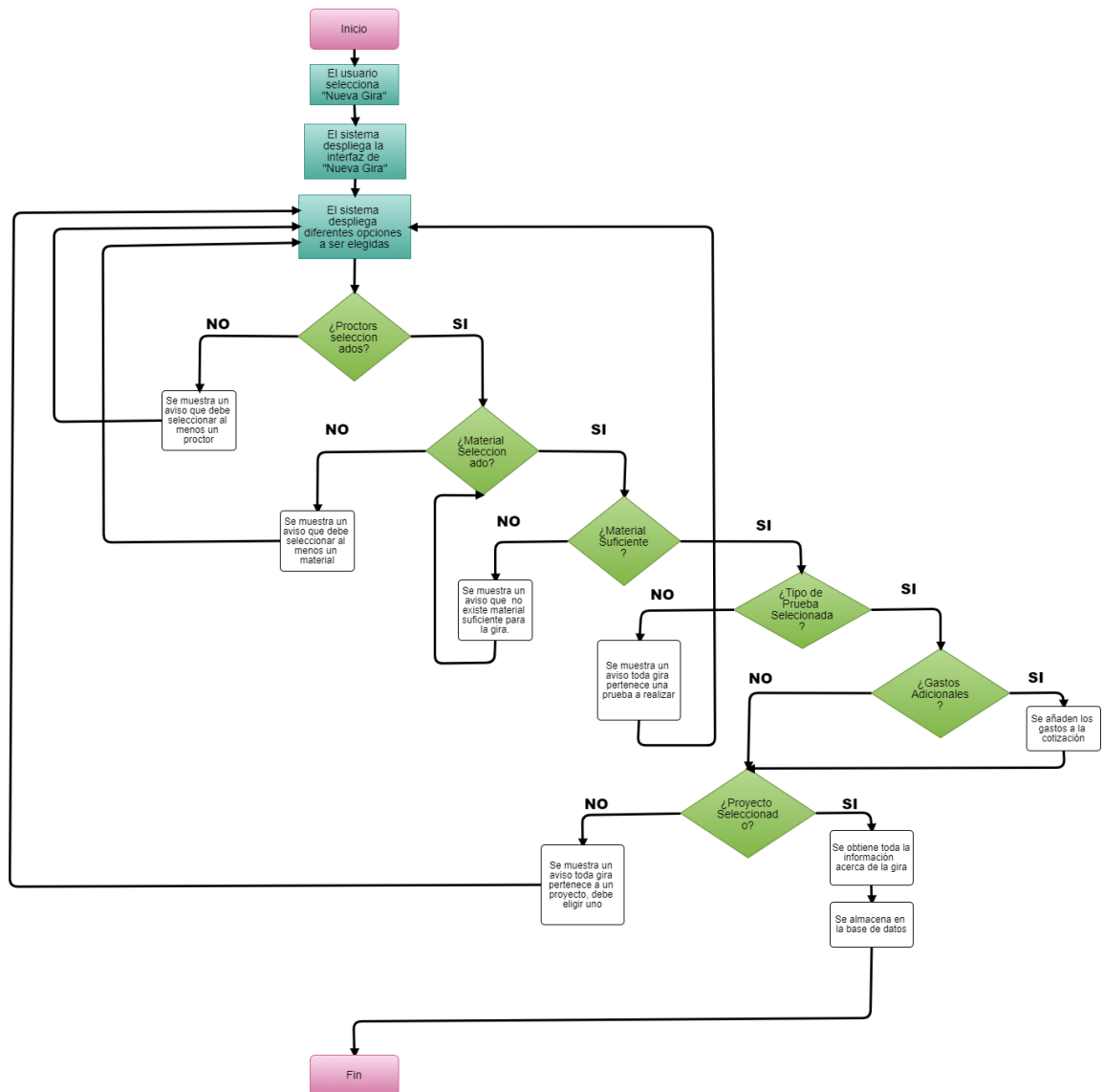
Fuente: Elaboración propia.

Diseño de Procesos

Dentro de esta sección, se encontrarán los procesos más importantes para el prototipo, así como también, los respectivos diagramas para que estos sean entendidos de la mejor manera posible.

Giras

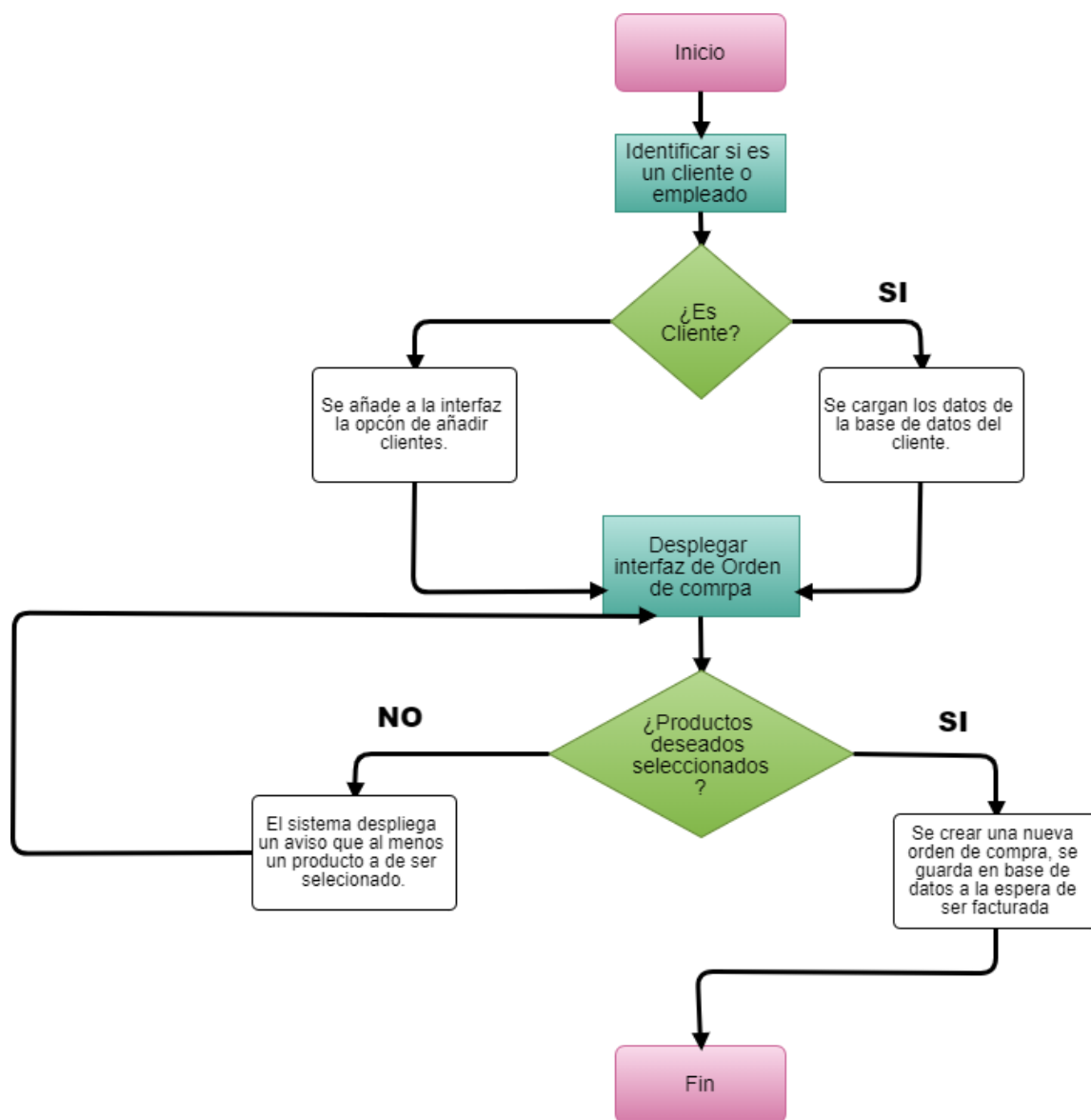
Figura 26: Diagrama de Giras



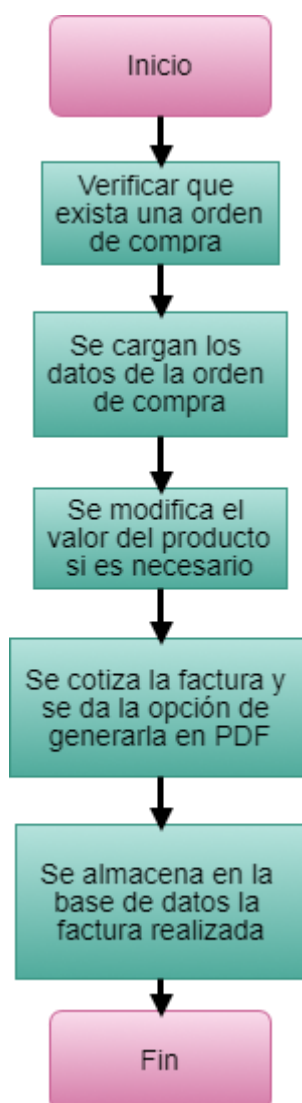
Fuente: Elaboración propia

Orden de Compra

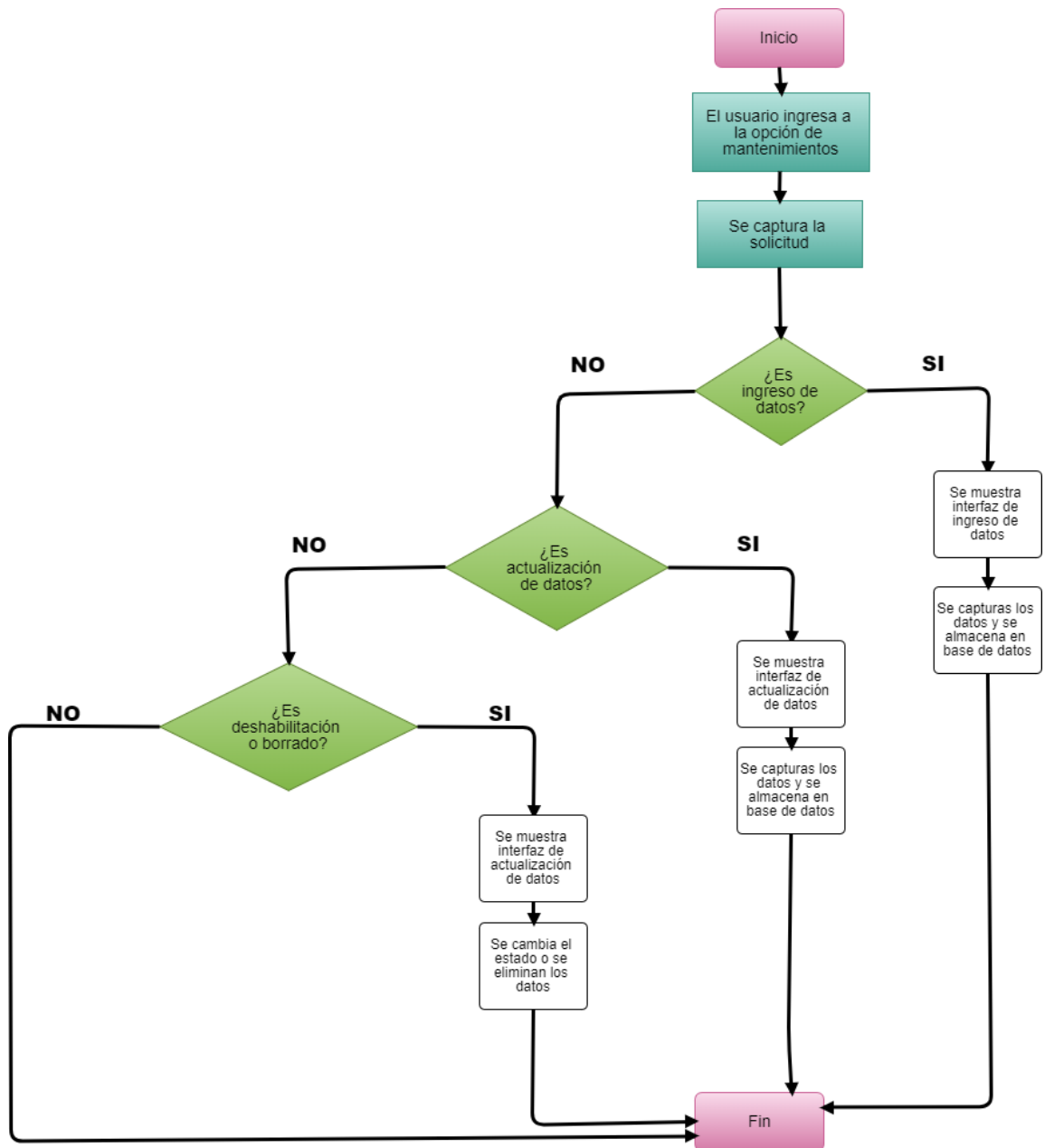
Figura 27: Diagrama de Orden de Compra



Fuente: Elaboración propia

FacturaFigura 28: Diagrama de Factura

Fuente: Elaboración propia

Mantenimientos**Figura 29: Diagrama de Mantenimientos**

Fuente: Elaboración propia

Diseño de Salidas

Diseño de Mantenimientos

Figura 30: Diseño de salida de mantenimiento

Reporte de Clientes									
Fecha: 2017-11-21									
Cédula	Nombre	Apellido 1	Apellido 2	Email	Telefono	Organización	Código Contable	Estado	
116170920	Brayan	Agüero	Rojas	bryansky1009@gmail.com	84259597	HP	45PDAS	1	

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 30, esta será la salida para los reportes básicos de mantenimientos que muestran la información de una entidad de la base de datos, de manera individual. Se muestra como ejemplo el mantenimiento de clientes.

Diseño de Giras

Figura 31: Diseño de salida de Giras

Gira de Aplicación


Fecha de Emision:2017-11-21

Fecha Inico de la Gira:2017-11-21 Fecha de Finalización de la Gira : 2017-11-21

Lugar: COTEPECOS Proyecto: MEP-2017

Materiales

• TOEIC - FRM - CLI: 20 - CA: 20 - CS: 0

Gastos Adicionales

Nombre	Apellido P	Apellido M	Pago Prueba	Adicional Kilometraje
Juanquin	Gutierrez	Sancho	12000.00	3131.00

Subtotal: €12000.00

Total: €15131.00




Fuete: Elaboración propia

En la figura 31 se muestra la salida para las giras, este es diferente ya que contiene varia información a ser recolectada, como lo son los gastos adicionales y el material que se utilizó en cada gira.

Diseño de Orden de Compra y factura

Figura 32: Diseño de salida de Orden de Compra y Facturación

Factura Proforma		 Centro Cultural Colegio de la Universidad de la Costa		
Fecha: 2017-11-21	Cliente: Brayan			
Numero de Factura: 1	Organizacion: HP			
Nombre	Descripcion	Precio	Descuento (%)	Cantidad
TOEIC LT & R	Examen de Ingles.	35000.00	50 %	10
		Subtotal: €175000.00		
		I.V.: €22750.00		
		Total: €197750.00		




Centro Cultural
Colegio de la Universidad de la Costa

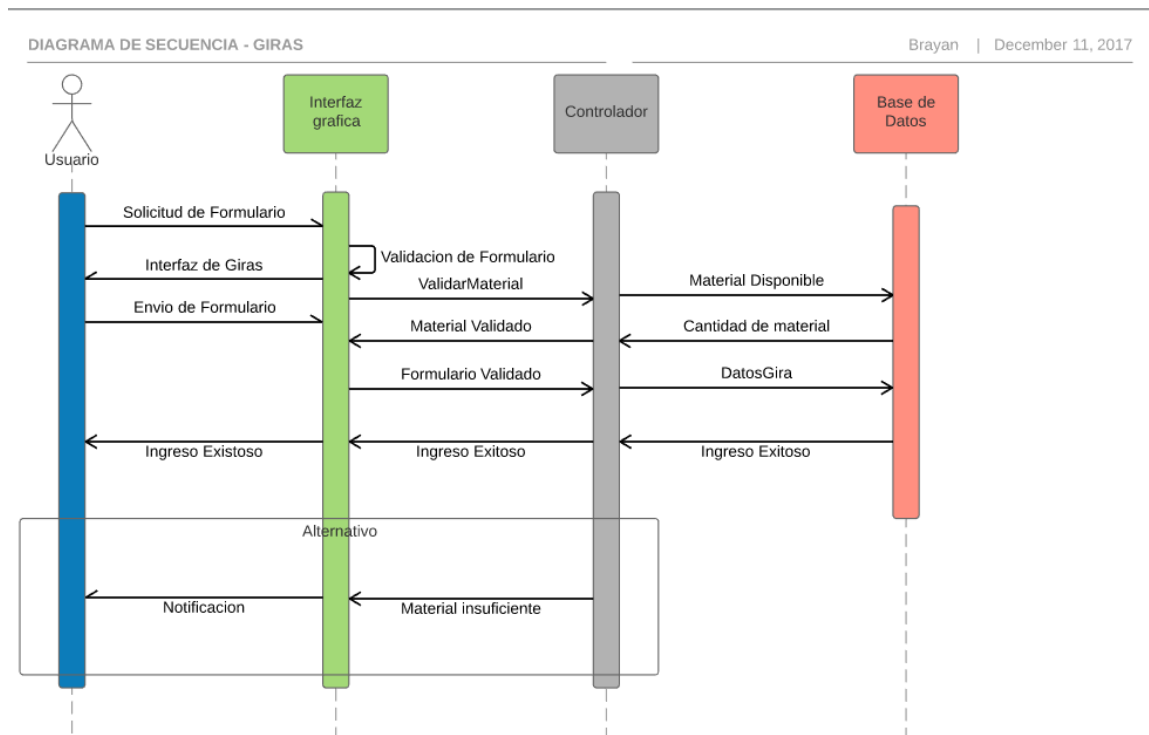
Fuente: Elaboración propia

En la figura 32 se logra mostrar la salida para la facturación y orden de compra, se utiliza esta salida como una forma general de mostrarlo ya que los datos que cambian es únicamente el mostrar el precio o total de la factura. En la orden de compra no se cotiza el precio ya que este puede ser acordado a un precio distinto al original, por el agente de ventas.

Diagramas UML

Giras

Figura 33: Diagrama de Secuencia – Giras

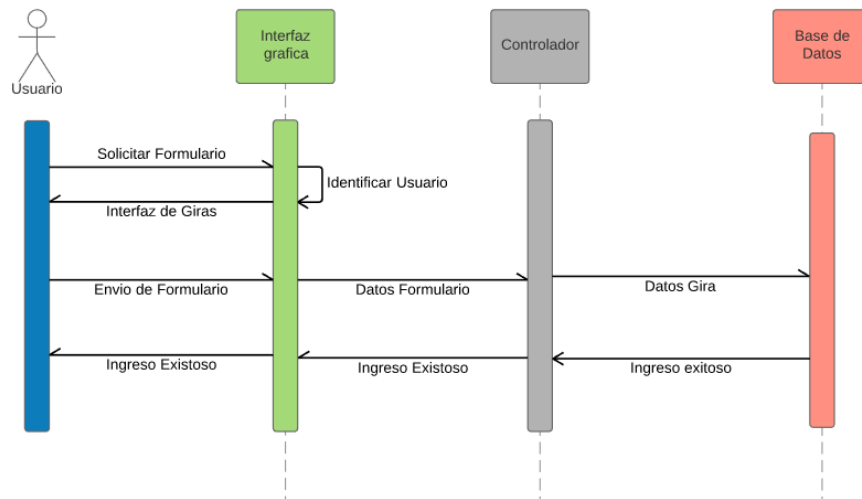


Fuente: Elaboración propia

Orden de Compra

Figura 34: Diagrama de Secuencia – Orden de Compra

DIAGRAMA DE SECUENCIA - ORDEN DE COMPRA



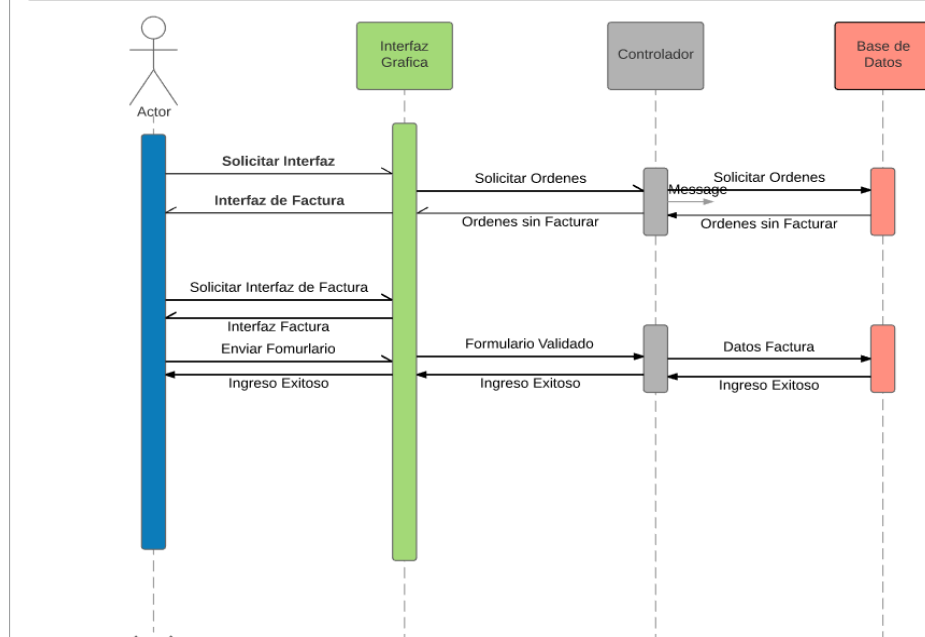
Fuente: Elaboración propia

Factura

Figura 35: Diagrama de Secuencia – Factura

DIAGRAMA DE SECUENCIA - FACTURA

Brayan | December 11, 2017

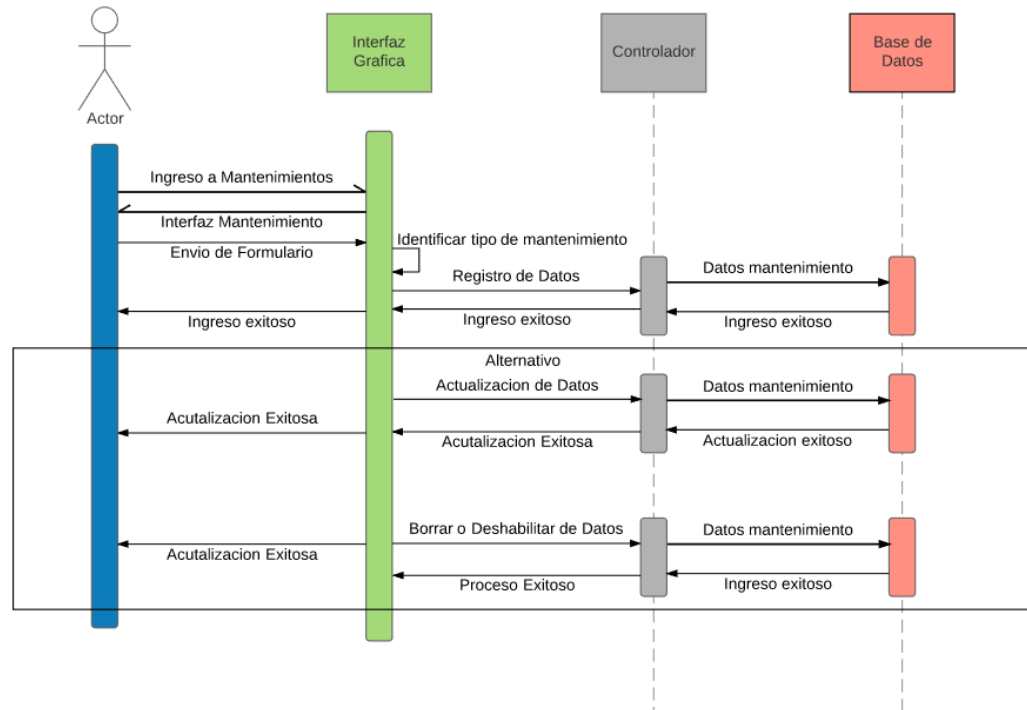


Fuente: Elaboración propia

Mantenimientos

Figura 36: Diagrama de Secuencia – Mantenimiento

DIAGRAMA DE SECUENCIA - MANTENIMIENTOS



Fuente: Elaboración propia

Programación

En este apartado se podrá encontrar algunos fragmentos de la programación utilizada para el prototipo. Se muestra como fueron realizadas algunas de las funcionalidades del prototipo.

Figura 37: Envío de datos – Modulo Giras

```
function sendData() { // Envía los datos del formulario al controlador.
    $.ajax({
        url: full_path + "controllers/toursController.php?context=insert",
        method: "POST",
        data: {
            fecha_ini: $("input[name='fecha_inicio']").val(),
            fecha_fin: $("input[name='fecha_fin']").val(),
            proyecto : $("#cb_proyectos").val(),
            prueba: $("#cb_test").val(),
            lugar: $("#cb_places").val(),
            materials: getAllMaterials(),
            expenses: getAllExpenses()
        },
        success: function(data) {
            Materialize.toast(data, 4000);
        }
    });
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 37, se muestra un fragmento del código utilizado para el envío y captura de información de las giras. Se utiliza un método AJAX para realizar comunicación de forma asíncrona, evitando recargas innecesarias.

Figura 38: Revisión de Inventario – Modulo Giras

```
public function checkStock($id, $need) {
    $i = 0;
    $material = array();
    $stm = $this->db->prepare("SELECT stock from tb_inventario where id_inventario = ?");
    $stm->bind_param("i", $id);
    $stm->execute();
    $stm->bind_result($stock);
    $stm->fetch();
    if ($stock > $need) {
        return true;
    } else {
        return false;
    }
    $stm->close();
    $this->db->close();
}
```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 38 se muestra el proceso mediante el cual se realizó la revisión del material del que se dispone sobre algún producto en el inventario, lo que permite de esta forma ser usado por el usuario o no.

Figura 39: Validaciones Generales

```
function validateData($data) {
    $ok = true;
    foreach ($data as $key => $value) {
        if (empty($value)) {
            $ok = false;
        }
    }
    return $ok;
}
?>
```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 39 se muestra las validaciones generales para la información de los procesos, validando que toda la información requerida sea enviada por el usuario, para así continuar con el proceso.

Figura 40: Validaciones específicas

```
if (isset($_GET["context"])) {
    $data = $_POST;
    //Insert Code Section
    if ($_GET["context"] == "insert") {
        if (validateForm($data)) {
            // Seccion de Validaciones
            if (filter_var($data["email"], FILTER_VALIDATE_EMAIL)) { // Correo
                if (validateLastName($data["apellido"]) == 1) { // Ambos apellidos
                    if ($employee->addEmployee($data)) {
                        print_r("Ingreso Exitoso!");
                    } else {
                        print_r("Ingreso Fallo");
                    }
                } else if (validateLastName($data["apellido"]) == 2) {
                    print_r("Debe digitar ambos apellidos");
                } else if (validateLastName($data["apellido"]) == 3) {
                    print_r("Formato de apellido incorrecto");
                }
            } else {
                print_r("Digite un formato de correo correcto!");
            }
        } else {
            print_r("Debe de llenar todos los campos");
        }
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el ejemplo anterior, se realizan validaciones más a detalle, haciendo validar el formato del correo electrónico, además de la digitación de los 2 apellidos, que son necesarios.

Figura 41: API Google Maps

```
var distanceService = new google.maps.DistanceMatrixService();
document.getElementById("generate").addEventListener("click", function() {
  if (partida == null || destino == null) {
    Materialize.toast("Debe ingresar el punto de partida y destino", 4000);
  } else {
    distanceService.getDistanceMatrix({
      origins: [partida],
      destinations: [destino],
      travelMode: google.maps.TravelMode.DRIVING,
      unitSystem: google.maps.UnitSystem.METRIC,
      durationInTraffic: true,
      avoidHighways: false,
      avoidTolls: false
    }, function(response, status) {
      if (status != google.maps.DistanceMatrixStatus.OK) {
        console.log('Error:', status);
      } else {
        if (response.rows[0].elements[0].status != "ZERO_RESULTS") {
          $("#km").val(response.rows[0].elements[0].distance.text);
          $("#tm").val(response.rows[0].elements[0].duration.text);
        } else {
          Materialize.toast("Partida o destino no tienen el formato correcto o no existen.", 4000);
        }
      }
    });
  }
});
```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 41 se muestra la forma mediante la cual la API de Google Maps, es capaz de calcular el kilometraje entre 2 puntos. La respuesta es dada mediante un objeto JSON.

Figura 42: Actualizar el stock

```
public function reduceStock($data) {
  foreach ($data as $value) {
    $query = "UPDATE tb_inventario set stock = stock - " . $value["cantidad"] . " where id_inventario = " . $value["id"] . ";";
    if (!$this->db->query($query)) {
      break;
      return false;
    }
  }
  return true;
}
```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 42 se muestra la manera en que se realiza la disminución del stock luego de que una gira sea ingresada.

Figura 43: Consultas múltiples

```

public function addProctorsPerTour($data) {
    $id_gira = $this->getlastTourIndex();
    $query = "INSERT into tb_gira_proctors (id_gira,id_detalle_proctors,id_proctor,pago_prueba,adicional_kilometraje) values ";
    $i = 1;
    foreach ($data as $key => $value) {
        $query .= "(" . $id_gira . "," . $i . "," . $value["id"] . "," . $value["pago"] . "," . $value["adicional"] . "),";
        $i++;
    }
    $query = substr($query, 0, -1);
    $query .= ";";
    if ($this->db->query($query)) {
        return true;
    } else {
        return false;
    }
    $this->db->close();
}

```

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 43 se muestra la forma en que se realizan las consultas múltiples, lo que permite la inserción de varios objetos a la vez.

Pruebas

Dentro de este apartado se muestran algunas de las pruebas realizadas para comprobar el correcto funcionamiento del prototipo en sus diferentes módulos. Las pruebas de mayor importancia se muestran a continuación. En las tablas 41, 42, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48 se muestran los diferentes casos de prueba realizados.

Tabla 41: Caso de Prueba de inicio de sesión

Inicio de Sesión	
ID Caso de Prueba: 01	Módulo a Probar: Módulo de Seguridad
Autor: Brayan Agüero Rojas	Fecha: 03/11/2017
Descripción	
El presente caso de prueba detalla el proceso que se logra al iniciar sesión en el sistema, además de los resultados esperados y obtenidos.	
Precondiciones	Usuarios registrados en la base de datos.
Ejecución del Caso de Prueba	

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace del sistema.	-	El sistema muestra la pantalla de inicio de sesión.	El sistema muestra la pantalla de inicio de sesión.
El usuario digita su usuario.	admin	-	-
El usuario digita su contraseña.	admin	-	-
El usuario presiona el botón de ingresar.	-	El usuario es correcto y se muestra el menú principal del sistema.	El usuario es correcto y se muestra el menú principal del sistema.
El usuario presiona el botón salir de la pantalla de cierre de sesión.	-	Se cierra el menú principal y se muestra la pantalla de inicio de sesión.	Se cierra el menú principal y se muestra la pantalla de inicio de sesión.
Se digita el usuario o se deja el campo de usuario en blanco.	prueba	-	-
Se digita la contraseña o se deja el campo de contraseña en blanco.	78asda	-	-
Se presiona el botón Ingresar al Sistema.	-	Se muestra un mensaje indicando que el usuario o la contraseña son incorrectos.	Se muestra un mensaje indicando que el usuario o la contraseña son incorrectos.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42: Caso de Prueba de Consultas

Inicio de Sesión			
ID Caso de Prueba: 02		Módulo a Probar: Consultas	
Autor: Brayan Agüero Rojas		Fecha: 03/11/2017	
Descripción			
El presente caso de prueba detalla el proceso que se debe seguir para poder realizar cada uno de las consultas en el prototipo.			
Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace de consulta correspondiente a cada entidad.	-	El sistema muestra la pantalla de consulta.	El sistema muestra la pantalla de consulta.
El sistema muestra el resultado general de cada consulta.	-	-	-
El usuario digita el valor específico de búsqueda en la consulta.	Rodolfo	Se muestra de resultado la información que correspondes al valor de búsqueda.	Se muestra de resultado la información que correspondes al valor de búsqueda.
El usuario elimina el valor de búsqueda	-	-	-
El sistema muestra el resultado general de cada consulta.	-	El sistema muestra la pantalla de consulta.	El sistema muestra la pantalla de consulta.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43: Caso de Prueba de Control de Gira

Inicio de Sesión			
ID Caso de Prueba: 03		Módulo a Probar: Control de Giras	
Autor: Brayan Agüero Rojas		Fecha: 03/11/2017	
Descripción			
El presente caso de prueba detalla el proceso con el cual se puede ingresar y controlar una gira de aplicación.			
Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace mediante el cual se realiza una gira nueva.	-	El sistema muestra la pantalla de control de giras.	El sistema muestra la pantalla de control de giras.
El usuario selecciona la fecha de inicio de la gira.	03/25/2017	-	-
El usuario selecciona la fecha de finalización de la gira.	04/25/2017	-	-
El usuario selecciona la prueba a aplicar en la gira.	TOEIC L&R	-	-
El usuario selecciona el proyecto al cual pertenece la gira.	MEP	-	-
El usuario digita el lugar de la gira.	Liceo Cotepecos	-	-
El usuario selecciona los materiales de la gira.	Formulario 4IIC2 -100	-	-

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario selecciona los Proctors participantes en la gira.	Santos Matarrita, Josué Gutiérrez	-	-
El usuario selecciona los gastos adicionales de la gira, si los hubo.	Alimentación - 20000	-	-
El usuario da click al botón de registrar gira.	-	El sistema muestra la notificación de que se ingresó de manera correcta.	El sistema muestra la notificación de que se ingresó de manera correcta.
El usuario deja en blanco todos los campos del formulario	-	-	-
El usuario da a click a ingresar gira.		El sistema muestra la notificación de que debe de ingresar todos los campos obligatorios	El sistema muestra la notificación de que debe de ingresar todos los campos obligatorios
El usuario deja en blanco el espacio para digitar la cantidad del material de la gira.	-	-	-
El usuario da click a agregar material	-	El sistema notifica que debe ingresarse una cantidad de material	El sistema notifica que debe ingresarse una cantidad de material
El usuario no selecciona ningún Proctor relacionado a la gira.	-	-	-

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario da click en agregar gira.	-	El sistema notifica que debe haber al menos 1 Proctor en la gira.	El sistema notifica que debe haber al menos 1 Proctor en la gira.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44: Caso de Prueba de Cálculo de Kilometraje

Inicio de Sesión			
ID Caso de Prueba: 04		Módulo a Probar: Calculo de kilometraje	
Autor: Brayan Agüero Rojas		Fecha: 03/11/2017	
Descripción			
El presente caso de prueba detalla el proceso para obtener el kilometraje entre los 2 lugares escogidos.			
Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace para ingresar un nuevo lugar.	-	El sistema muestra la pantalla de ingresar un nuevo lugar.	El sistema muestra la pantalla de ingresar un nuevo lugar.
El usuario digita el lugar de partida.	CCCN	-	-
El usuario digita el lugar de destino.	Liceo Cotepecos	-	-

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario da click agregar lugar	-	Se obtiene la distancia y tiempo, obtenido por la API de Google Maps	Se obtiene la distancia y tiempo, obtenido por la API de Google Maps
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario deja en blanco el lugar de partida.	-	-	-
El usuario deja en blanco el lugar de destino.	-	-	-
El usuario da click agregar lugar	-	Se sistema despliega una notificación que indica que debe de ser digitado el lugar de partida y destino.	Se sistema despliega una notificación que indica que debe de ser digitado el lugar de partida y destino.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45: Caso de Prueba de Orden de compra

Orden de Compra	
ID Caso de Prueba: 05	Módulo a Probar: Orden de Compra y kilometraje
Autor: Brayan Agüero Rojas	Fecha: 03/11/2017
Descripción	
El presente caso de prueba detalla el proceso la creación de órdenes de compra.	

Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace para ingresar una nueva orden de compra.	-	El sistema muestra la pantalla de ingresar una nueva orden de compra.	El sistema muestra la pantalla de ingresar una nueva orden de compra.
El sistema identifica si es un cliente o un empleado en que ingresa a realizar la orden de compra.	-	-	-
Si es empleado, debe seleccionar un cliente asociado a la orden.	Liceo Cotepecos	-	-
Si el cliente, el sistema valida que este registrado como tal y carga los datos.		Se carga la información del cliente	Se carga la información del cliente
Se selecciona los productos correspondientes a la orden de compra.	TOEIC L&R	-	-
El usuario da click en la opción de crear orden de compra.	-	El sistema muestra la notificación de la orden de compra fue creada con éxito.	El sistema muestra la notificación de la orden de compra fue creada con éxito.
El usuario no selecciona ningún producto	-	-	-

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario da click en la opción de crear orden de compra.	-	El sistema notifica que debe de existir al menos un producto dentro de la orden de compra.	El sistema notifica que debe de existir al menos un producto dentro de la orden de compra.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46: Caso de Prueba de Facturación

Factura			
ID Caso de Prueba: 06		Módulo a Probar: Orden de Compra y kilometraje	
Autor: Brayan Agüero Rojas		Fecha: 03/11/2017	
Descripción			
El presente caso de prueba detalla el proceso la creación de una factura.			
Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace para ingresar a la revisión de órdenes sin facturar.	-	El sistema muestra la pantalla de ingresar la revisión de órdenes sin facturar.	El sistema muestra la pantalla de ingresar la revisión de órdenes sin facturar.

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario selecciona una orden de compra y le da click en facturar.	-	El sistema despliega la pantalla de facturación.	El sistema despliega la pantalla de facturación.
El sistema carga los productos relacionados a la orden de compra	Productos	El sistema muestra los productos relacionados	El sistema muestra los productos relacionados
El usuario selecciona la fecha de la facturación.	05/25/2017	-	-
El usuario puede cambiar el precio de los productos de ser necesario	50000	-	-
El usuario da click en facturar	-	El sistema notifica que la factura se realizó correctamente.	El sistema notifica que la factura se realizó correctamente.
El usuario da click en la opción de crear orden de compra.	-	El sistema muestra la notificación de que la orden de compra fue creada con éxito.	El sistema muestra la notificación de que la orden de compra fue creada con éxito.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Caso de Prueba de Revisión de Gira

Revisión de Gira			
ID Caso de Prueba: 07		Módulo a Probar: Control de Giras	
Autor: Brayan Agüero Rojas		Fecha: 03/11/2017	
Descripción			
El presente caso de prueba detalla el proceso de la revisión después de la realización de una gira.			
Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Se ingresa al enlace para ingresar a la revisión de giras.	-	El sistema muestra la pantalla de ingresar la revisión de giras.	El sistema muestra la pantalla de ingresar la revisión de giras.
El usuario selecciona una gira que no haya sido revisada.	-	El sistema despliega la pantalla revisión de gira.	El sistema despliega revisión de gira.
El usuario ingresa la cantidad de material gastado	50	-	-
El sistema calcula la diferencia entre el material llevado y el gastado para sumarlo al stock.	20	-	-
El usuario da click a revisar	-	El sistema notifica que la revisión fue exitosa.	El sistema notifica que la revisión fue exitosa.

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
El usuario deja en blanco la opción de material aplicado	-	-	-
El usuario da click a revisar	-	El sistema muestra la notificación que debe colocar la cantidad de material aplicado.	El sistema muestra la notificación que debe colocar la cantidad de material aplicado.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48: Caso de Prueba de Notificaciones

Notificación			
ID Caso de Prueba: 08		Módulo a Probar: Notificaciones	
Autor: Brayan Agüero Rojas		Fecha: 03/11/2017	
Descripción			
El presente caso de prueba detalla el proceso de la revisión después de la realización de una gira.			
Precondiciones		Usuarios registrados en la base de datos.	
Ejecución del Caso de Prueba			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Cuando se ingresa un nuevo empleado se crea notificación por correo.	Credenciales	El sistema envía un correo con el usuario y contraseña para entrar al sistema.	El sistema envía un correo con el usuario y contraseña para entrar al sistema.

Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Cuando se ingresa un nuevo cliente se crea notificación por correo.	Credenciales	El sistema envía un correo con el usuario y contraseña para entrar al sistema.	El sistema envía un correo con el usuario y contraseña para entrar al sistema.
Al crear una nueva gira, se revisa si el stock está cerca del limite	Advertencia	El sistema notifica que el material está cerca del límite permitido.	El sistema notifica que el material está cerca del límite permitido.
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Al crear una nueva orden de compra, se notifica que existe una nueva orden de compra.	Notificación	El sistema notifica que hay una nueva orden de compra.	El sistema notifica que hay una nueva orden de compra.
Estado		Correcto y aprobado.	
Fin Caso de Prueba.			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Al concluir con la elaboración de esta práctica, después de haber realizado cada una de las etapas necesarias, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Se logró hacer un análisis de las necesidades funcionales que tiene el Departamento de Pruebas Internacionales del CCCN, en lo que se refiere a giras de aplicación de exámenes y para ventas, para así, poder dar una propuesta adaptada a resolver las necesidades únicas de esta institución.
2. Además, se logró diseñar el modelo de base de datos, las arquitecturas lógica y física y sus interfaces de entradas y salidas. Esto a manera de hacer posible visualizar de una forma más clara el comportamiento del prototipo, esto hace que su comprensión sea lo más clara posible y para tener así una visión de cómo el proyecto interactúa con su entorno y su funcionamiento interno.
3. Se logró realizar la programación de cada uno de los diferentes módulos que componen el prototipo, acorde con el análisis y diseño realizados. Dentro de los más importantes está el módulo de giras y el de órdenes de compra. Se utilizó la programación orientada a objetos y todas las herramientas son de acceso gratuito.
4. Se logró realizar diferentes pruebas unitarias para comprobar la correcta funcionalidad operativa del proyecto. De esta manera, poder asegurar el funcionamiento adecuado de cada uno de los módulos, para lograr como resultado lo esperado por el usuario. Buscando siempre un funcionamiento nítido.

Para concluir, se logra desarrollar el prototipo funcional propuesto, para obtener los alcances definidos para el mismo.

Recomendaciones

Dentro de este apartado se citan recomendaciones para este prototipo, las cuales podrán incrementar las capacidades del mismo, o agregar módulos fuera del alcance del mismo.

1. Implementar este prototipo en los procesos diarios del departamento, debido a que el prototipo fue diseñado para cubrir las importantes necesidades que presentan actualmente. Este proceso será realizado por el sustentante y el departamento de Pruebas Internacionales en los primeros 2 meses del año 2018 ya que es necesario solicitar el presupuesto y poner en funcionamiento el prototipo.
2. Realizar un módulo adicional para la administración de profesores, debido a que en ciertas ocasiones los profesores de CCCN, son partícipes de las giras. Este módulo será realizado por el departamento de informática del CCCN y el sustentante, y se estaría finalizando 4 meses después de la entrega del prototipo al CCCN, esto debido a que es necesario recolectar los requerimientos de este módulo.
3. Elaborar un módulo de citas para concretar las giras o ventas de algún examen. Esto debido a que muchas veces los clientes llaman o llegan a la institución sin aviso previo, por lo que resulta difícil que sean atendidos con la calidad necesaria. Este módulo será implementado por el sustentante y el departamento de informática del CCCN, para que esté para su uso a mitad del año 2018, esto debido a que es necesario recolectar los requerimientos de este módulo y coordinar citas presenciales con el departamento de informática y pruebas internacionales.

4. Crear un módulo de control de envío de material. Esto debido a que existe material para aplicar exámenes de manera local en las diferentes sedes del CCCN, sobre este material no se tiene ningún control y la sede de San Pedro es la central y la que provee el material a las demás sedes. Este módulo será realizado por el departamento de informática del CCCN y el sustentante, y su fecha de finalización será a finales de marzo del año 2018, esto debido a que es necesario recolectar los requerimientos de este módulo.

Referencias

- Ávila, M. (6, octubre, 2015). Arquitectura de computadoras [Figura]. Recuperado de <http://materiaintrocomputo.blogspot.com/2015/10/arquitectura-de-computadoras.html>
- Baca, G. (2006). Evolución de Proyectos. México: McGraw-Hill
- Banco Central de Costa Rica (26 de junio de 2017). *Tipo de Cambio del colón con respecto al dólar*. Recuperado de: <http://www.bccr.fi.cr/>
- Ballesteros, H., Verde, J., Costabel, M., Sangiovanni, R., Dutra, I., Rundie, D, Cavaleri, F & Bazán, L. (2010). Análisis FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. *Revista Uruguaya de enfermería*, 5(2), 8-17. Recuperado de <http://rue.fenf.edu.uy/index.php/rue/article/view/85/83>.
- Canchala, L. (2017). Fundamentos de la POO. Recuperado de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972232.aspx>
- Centro Cultural Costarricense Norteamericano (2015). *Memoria Institucional 2015*. San José, Costa Rica: Centro Cultural Costarricense Norteamericano.
- Debitor. (2017). ¿Qué es una Factura?. Recuperado de <https://debitor.es/glosario/definicion-factura>
- Fernández, R. (2009). Organización Funcional de las computadoras [Figura]. Recuperado de <http://www.mailxmail.com/curso-sistemas-informativos-diseno-creacion-1/computadora-ordenador-clasificacion-organizacion-funcional>
- Franklin, R. (2016). Dml sentencias [Figura]. Recuperado de <https://basedat0s.wordpress.com/2016/05/16/la-sintaxis-para-sentencias-dml/>

- Gestiopolis. (2002). ¿Qué es inventario? Tipos, utilidad, contabilización y valuación.
[https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-
valuacion/](https://www.gestiopolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valuacion/)
- Gibbs, M. (2017) .Create Table Example [Figura]. Recuperado de
<http://study.com/academy/lesson/data-definition-language-ddl-commands.html>
- Hernández, R, Fernández, C, Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación.
México: McGraw-Hill
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (20 de junio de 2017). *Decreto de Salarios Mínimos para el I Semestre del 2017.* Recuperado de:
<http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Merino, M. (12, julio, 2014). ¿Qué es una API y para qué sirve? Recuperado de
<http://www.ticbeat.com/tecnologias/que-es-una-api-para-que-sirve/>
- Losantos, M. (2011). MÓDULO 1. FUENTES DE INFORMACIÓN: TIPOS Y CARACTERÍSTICAS. Recuperado de
[http://www.pregunte.es/manuales/M_dul01_Fuentes_Informaci_n_ML_PR_GM.
pdf](http://www.pregunte.es/manuales/M_dul01_Fuentes_Informaci_n_ML_PR_GM.pdf)
- Partes de una computadora. (2017). ¿Qué es el Disco Duro y sus características?
Recuperado de <http://www.partesdeunacomputadora.net/disco-duro>
- Partes de una computadora. (2017). La memoria RAM de una computadora. Recuperado de
<http://www.partesdeunacomputadora.net/memoria-ram>
- Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. Recuperado de
[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45525376/Ingenieria.de.soft
ware.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYY
GZ2Y53UL3A&Expires=1505841251&Signature=qoCsFB0ptAHcMo%2F3FJ%](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45525376/Ingenieria.de.soft%20ware.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1505841251&Signature=qoCsFB0ptAHcMo%2F3FJ%)

2Ff6coH5P0%3D&response-content-

disposition=inline%3B%20filename%3DIngenieria.de.software.enfoque.practico
..pdf

Senn, J. (2001). Análisis y Diseño de Sistema de Información. México: McGraw-Hill.

Silberschatz, A, Korth, H, Sudarshan, S. (2006). Fundamentos de Bases de Datos.

Recuperado de

[http://www.academia.edu/14584231/Fundamentos_de_Bases_de_Datos_5a_Ed.-
Silberschatz-_Korth](http://www.academia.edu/14584231/Fundamentos_de_Bases_de_Datos_5a_Ed._Silberschatz_-_Korth)

Significados. (2013-2017). Significado de Metodología de investigación. Recuperado de

<https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/>

Software, T. (2013). Casos de Uso vs. Casos de Prueba. Recuperado de

<https://testeandosoftware.com/casos-de-uso-vs-casos-de-prueba/>

Stallings, W. (2005). Organización y arquitecturas de Computadores. España: Pearson

Tesis e Investigaciones. (s.f.). Instrumentos de Recolección de datos. Recuperado de

[http://www.tesiseinvestigaciones.com/instrumentos-de-recoleccion-de-
datos.html](http://www.tesiseinvestigaciones.com/instrumentos-de-recoleccion-de-datos.html)

Thompson, A, Peteraf, M, Gamble, J y Stickland, L. (2012). Administración Estratégica

[Versión PDF]. Recuperado de

[http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-
descarga/1.%20Peteraf,%20T%3B%20Strickland,%20G.%20\(2012\).pdf](http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/1.%20Peteraf,%20T%3B%20Strickland,%20G.%20(2012).pdf)

Vergara, A. (2016). Desarrollo back end [Figura]. Recuperado de

<https://www.facilcloud.com/noticias/desarrollo-front-end-vs-desarrollo-back-end/>

Apéndices

Apéndice 1: Encuesta

Por medio de esta encuesta se pretende obtener información importante para poder fundamentar, de una mejor manera, la necesidad del prototipo y las mejores herramientas para facilitar el uso por parte del usuario. Consta de preguntas con respuestas cerradas. La encuesta es totalmente confidencial. Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿Cuenta con acceso a internet estable?

☐ Si

☐ No

2. ¿Usa de manera frecuente los navegadores de Google Chrome y Mozilla FireFox?

☐ Si

☐ No

3. ¿Tiene experiencia utilizando aplicaciones web?

☐ Si

☐ No

4. ¿Considera usted que el uso de un software administrativo mejoraría el rendimiento de las operaciones diarias?

☐ Si

☐ No

5. En una escala de poco, medio y mucho, de qué forma consideraría usted que el software mejoraría los procesos.

☐ Poco

☐ Medio

☐ Mucho

6. En una escala de poco, medio y mucho, como califica la eficiencia de los procesos actualmente

☐ Poco

☐ Medio

☐ Mucho

7. Cuanta importancia tienen los procesos que resolvería el software

☐ Poca

☐ Moderada

☐ Alta

Apéndice 2: Entrevista

Por medio de esta entrevista se pretende profundizar en los procesos y procedimientos requeridos por el Departamento de Pruebas Internacionales y su agente de ventas. Consta de preguntas abiertas. Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿De qué manera funciona la realización de las giras de aplicación de exámenes?
2. ¿Cómo es manipulada la información generada en las giras?
3. ¿De qué manera registran los costos?
4. ¿Cómo se administra la información de los Proctors?
5. ¿Cómo es ejecutado el proceso de ventas de los exámenes?
6. ¿Cómo se administra la información de los clientes?