**Guía2. Informe final Proyecto APT**

**Asignatura Capstone**

|  |
| --- |
| **1. Informe final Proyecto APT** |
| El objetivo de este informe es que describas los aspectos más relevantes de tu Proyecto APT. Es importante que fundamentes las decisiones que tuviste que tomar a lo largo del proceso.  A continuación, encontrarás distintos campos que deberás completar con la información solicitada, los que dan cuenta del resumen de tu proyecto APT y sus principales resultados. |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del proyecto | *Inventario automatizado* |
| Área (s) de desempeño(s) | *El inventario automatizado está orientado a CESFAM.* |
| Competencias | *El proyecto abordará competencias relacionadas con desarrollo de software, bases de datos, y tecnologías web, todas vinculadas al perfil de egreso de la carrera Ingeniería Informática.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Contenidos del informe final** | |
| 1. Relevancia del proyecto APT | ***Problema a solucionar:*** *El Proyecto APT busca resolver la problemática de la gestión ineficiente de inventarios de medicamentos e insumos medicos en CESFAM (Centro de Salud Familiar), donde se generan pérdidas millonarias debido al vencimiento de medicamentos e insumos médicos. Nuestro sistema optimiza el uso de medicamentos mediante la implementación del principio FIFO (First In, First Out), asegurando que los productos con fecha de vencimiento más próxima se utilicen primero.*  ***Relevancia para la profesión:*** *Este tema es de gran relevancia para el campo de la Ingeniería Informática porque aborda la creación de soluciones tecnológicas en el sector salud, donde la eficiencia y la optimización de recursos son cruciales. Implica el uso de herramientas como Django, y escaneo de códigos, lo que permite al ingeniero informático desarrollar sistemas que mejoran la interoperabilidad y automatización en entornos complejos.*  ***Ubicación de la situación:*** *La situación se aborda en Chile, específicamente en CESFAM (Centros de Salud Familiar), en este caso en el CESFAM de del sector de Alerce, que administran grandes volúmenes de medicamentos. Estos centros requieren una gestión eficiente para evitar pérdidas económicas y garantizar la distribución efectiva de recursos.*  ***Impacto:*** *Nuestro proyecto ATP Capstone impacta directamente a centros de salud y todos sus usuarios, asegurando una mejor gestión y reducción de desperdicios. Indirectamente, también beneficia a la población al promover la redistribución de medicamentos próximos a vencer, lo que mejora el acceso a tratamientos*  ***Aporte****: Nuestro Proyecto APT Capstone genera un ahorro estimado por concepto de perdidas en medicamentos caducos de $11.510.076 pesos anuales por CESFAM, si tomamos en consideración que tan solo en la región de Los Lagos tenemos 37 centros de salud familiar y a nivel nacional 585 CESFAM, este proyecto comienza a tomar peso. Al implementar el principio FIFO y evitar el desperdicio de estos preciados recursos estamos generando un ahorro considerable para el sector de salud pública, mejorando así la eficiencia en gestión de recursos de los centros de salud familiar.*  *El proyecto tiene un retorno de inversión positivo, recuperando la inversión inicial de $3.000.000 en tan solo tres meses, con un Valor Actual Neto (VAN) de $18.231.139 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de $5.653.017.*  *Socialmente, el proyecto apoya a la población más vulnerable con la distribución de medicamentos que están cercanos a caducar, gracias a las alarmas que genera con un sistema de semaforización digital de alertas, esta nos darán avisos tempranos de la vida útil de los medicamentos lo que dará tiempo suficiente a las entidades encargadas de estos centros para crear campañas de entrega de medicamentos a personas que tengan necesidad y no tengan el dinero para obtenerlos, mejorando el acceso a tratamientos y alineándose con las políticas de salud pública del gobierno.* |
| 2. Objetivos | * ***Objetivo General:*** *Desarrollar un sistema automatizado de gestión de inventarios de medicamentos en CESFAM, reduciendo pérdidas por vencimiento y optimizando el uso de recursos.* * ***Objetivos Específicos:*** * *Implementar una solución que rastree automáticamente las fechas de vencimiento de los productos.* * *Desarrollar una funcionalidad de escaneo de códigos.* * *Generar alertas tempranas para la optimización de los preciados recursos de estos centros de salud* |
| 3. Metodología | ***Metodología utilizada:***  *Para nuestro proyecto ATP Capstone adoptamos una metodología de desarrollo en equipo con una división clara de roles especializados. Esta estructura nos permitió aprovechar las habilidades específicas de cada integrante de nuestro equipo, asegurando la integración eficiente de las diferentes partes de nuestro proyecto.*  *Se empleó una metodología ágil, dividiendo el desarrollo del proyecto en fases manejables que permitieron avances rápidos y ajustes constantes según las necesidades emergentes. Esta metodología es pertinente ya que el proyecto involucra varios componentes técnicos que necesitan integración y pruebas constantes.*  ***Fases del proyecto:***   1. ***Levantamiento de requerimientos y análisis:*** *Por medio de herramientas como observación y entrevistas se definieron las necesidades y requisitos funcionales y no funcionales del CESFAM en la gestión de inventarios.* 2. ***Diseño del sistema:*** *Se creó la arquitectura con patrón MVT(Modelo Vista Template ) que es una variante del MVC (Modelo Vista Controlador) del sistema usando Django como framework. Donde el Modelo es el responsable de gestionar los datos y la lógica de negocio, interactúa con la base de datos, define la estructura y reglas de validación, la Vista en este modelo a diferencia del MVC no es responsable de la presentación, más bien actúa como controlador, manejando las solicitudes de los usuarios, interactuando con el modelo para obtener o actualizar los datos y selecciona el template adecuado para entregar la respuesta y el Template es el responsable de la presentación de los datos al usuario, define la estructura de la interfaz de usuario, muestra los datos proporcionados por la vista y utiliza códigos de plantilla para insertar datos dinámicos en html.*   ***Flujo de Trabajo en MVT:***  *Solicitud del Usuario: El usuario interactúa con la interfaz de usuario (Template).*  *Vista: La Vista recibe la solicitud del usuario.*  *Modelo: La Vista interactúa con el Modelo para obtener o actualizar datos.*  *Template: La Vista selecciona el Template adecuado y pasa los datos al Template para su presentación.*  *Respuesta al Usuario: El Template renderiza la interfaz de usuario con los datos proporcionados por la Vista.*  ***Ventajas de la Arquitectura MVT:***  *Separación de Concerns: Cada componente tiene una responsabilidad clara, lo que facilita el mantenimiento y la escalabilidad.*  *Reutilización: Los componentes pueden ser reutilizados en diferentes partes de la aplicación.*  *Facilidad de Pruebas: La separación de componentes facilita la realización de pruebas unitarias y de integración.*  *Mantenimiento: La estructura clara y modular facilita la identificación y corrección de errores.*  *En Django, el patrón MVT se implementa de la siguiente manera:*  *Modelo: Definido en archivos models.py.*  *Vista: Definido en archivos views.py.*  *Template: Definido en archivos HTML en el directorio templates****.***  ***Un ejemplo básico de la implemantacion de lenguaje de plantillas de Django:***  ***# models.py***  ***from django.db import models***  ***class Book(models.Model):***  ***title = models.CharField(max\_length=100)***  ***author = models.CharField(max\_length=100)***  ***published\_date = models.DateField()***  ***# views.py***  ***from django.shortcuts import render***  ***from .models import Book***  ***def book\_list(request):***  ***books = Book.objects.all()***  ***return render(request, 'book\_list.html', {'books': books})***  ***# book\_list.html***  ***<!DOCTYPE html>***  ***<html>***  ***<head>***  ***<title>Book List</title>***  ***</head>***  ***<body>***  ***<h1>Book List</h1>***  ***<ul>***  ***{% for book in books %}***  ***<li>{{ book.title }} by {{ book.author }}</li>***  ***{% endfor %}***  ***</ul>***  ***</body>***  ***</html>***  *En este ejemplo, el Modelo define la estructura de los datos de un libro, la Vista maneja la solicitud y obtiene los datos del Modelo, y el Template renderiza los datos en una lista HTML.*   1. ***Desarrollo e implementación:*** *Se programaron las funcionalidades clave, como el escaneo de códigos y alertas por vencimiento y seguimiento por fecha de caducidad.* |
| 4. Desarrollo | ***Descripción de las etapas o actividades*** *El Proyecto APT se desarrolló en las siguientes etapas:*   * ***Diseño del sistema****: Definición de requerimientos clave para la gestión de inventarios de medicamentos.* * ***Arquitectura del sistema****: Elección de Django como framework backend y preparación de la base de datos.* * ***Diseño de la interfaz de usuario****: Desarrollo de prototipos centrados en la facilidad de uso* * ***Desarrollo e implementación****: Implementación de funcionalidades clave, como el escaneo de códigos y alertas de vencimiento.* * ***Desarrollo del backend****: Gestión del inventario y lógica de negocios usando Django.* * ***Desarrollo del frontend****: Creación de una interfaz interactiva para el manejo del sistema.*   *Algunas de las cosas que facilitaron el desarrollo fue el uso de tecnologías conocidas como lo son Django y Python, además del apoyo del docente al momento de tener la necesidad de aclarar algunas dudas.*  *Una dificultad clave fue la* ***falta de tiempo para desarrollar el sistema,*** *no pudo completarse al 100% en las primeras fases, debido a lo complejo de su implementación, se decidió reformular algunas funcionalidades de sus componentes para futuras fases del proyecto.* |
| 5. Evidencias | * *Adjunta evidencias que permitan dar cuenta del desarrollo del Proyecto APT y sus resultados finales.*   ***Estas evidencias las adjuntare al final del documento debido al espacio reducido.*** |
| 6. Intereses y proyecciones profesionales | * *Reflexión sobre el aporte del Proyecto APT en el desarrollo de los intereses profesionales.*   *¿De qué manera tu Proyecto APT te sirvió para tener mayor conocimiento de tus intereses profesionales? Luego de terminar tu Proyecto APT, ¿tus intereses profesionales siguen siendo los mismos que planteaste al comienzo de la asignatura?*  ***R:*** *El Proyecto APT nos ha permitido profundizar en el desarrollo de software y su aplicación en el sector salud, reforzando nuestro interés en crear soluciones que optimicen procesos críticos. A través de esta experiencia, hemos identificado áreas de interés que nos gustaría explorar más a fondo en el futuro, alineadas con nuestras aspiraciones profesionales.*   * *Proyecciones laborales a partir de Proyecto APT.*   ***R:*** *A medida que avanzamos en el desarrollo del Proyecto APT, buscamos explorar áreas de la informática, centrándonos en el desarrollo de sistemas y la gestión de datos. Nos visualizamos en roles futuros que nos permitan aplicar nuestras habilidades técnicas para resolver problemas complejos y contribuir a la innovación en el campo. Aspiramos a ser parte de equipos multidisciplinarios que diseñen e implementen soluciones tecnológicas efectivas, aprovechando lo aprendido durante el desarrollo del proyecto.* |

**Evidencias:**

Proceso de creación de la base de datos relacional usando ORACLE DataModeler:

Creación de tablas en modelo lógico:

Comenzamos el proceso de modelado creando las entidades principales que según nuestro criterio son las mas importantes para la creación de una base de datos relacional robusta, funcional y que pueda facilitar la búsqueda, consultas y otros procesos que sean necesarios para accedes a nuestra información. En segundo lugar, creamos los atributos y establecemos el tipo de datos y el largo de estos, este proceso es de vital importancia, ya que de ellos obtendremos los preciados datos que más adelante necesitaremos para el desarrollo de nuestro sistema. En tercer lugar, establecemos las relaciones entre las tablas, un punto de vital importancia para poder accedes a la información mediante las consultas a la BBDD que se generaran en nuestro proyecto.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Modelo Relacional:

Realizando un proceso de ingenieria que la misma herramienta de oracle DataModeler nos proporciona podemos pasar del modelo logico a un modelo relacional, el que nos mostrara como se han establecido las relacione entre las tablas que creamos en el modelo logico(modelo anterior). Con esta ingenieria podemos verificar que las relaciones entre las tablas estan bien establecidas, revisando las relaciones entre las tablas y sus claves primaria y foranes como se puede apreciar en la captura de pantalla

Diagrama

Descripción generada automáticamente

El tercer paso es generar el script de creación de las tablas con la herramienta que esta integrada en Oracle DataModeler lo que nos entrega el código (DDL) Data Definition Language" (Lenguaje de Definición de Datos), que es una parte del lenguaje SQL utilizado para definir y modificar la estructura de las bases de datos y los objetos en ellas. Los comandos DDL más comunes incluyen **CREATE**, **ALTER**, **DROP**, **TRUNCATE**, **COMMENT**, y **RENAME**. Con este código y la información entregada por el sistema de Oracle ya podemos hacer las modificaciones para gestionar la creación de la BBDD en MySQL modificando algunos elementos de la sintaxis de Oracle para que sea compatible con MYSQL

**Proceso de creación de interfaz de usuario (Frontend)**

Pantalla de inicio de inventario en donde podemos apreciar las distintas opciones de ingreso al sistema, y un carrusel informativo de los distintos usos que este tiene.

Captura de pantalla de un celular con la foto de una persona

Descripción generada automáticamente

**Lista que llama a los medicamentos de acuerdo con sus descripciones, posteriormente se implementara backend en esta sección:**

Aquí podemos apreciar la lista de los medicamentos en existencia y las alertas de los medicamentos que están más próximos a vencer(30 días) en color rojo, para llamar la atención de los usuarios.

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

**Sección de búsqueda de medicamentos con el código de barras o digitando el código manualmente:**

En estapantalla apreciamos el buscador de medicamentos en el cual se puede introducir manualmente el código del medicamento o bien escanear el medicamento para realizar la búsqueda en la base de datos que por defecto nos entrega el framework django(SQLite).

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Sitio web

Descripción generada automáticamente

**Formulario para agregar un nuevo medicamento a la base de datos:**

En esta pantalla observamos los campos en blanco en donde ingresaremos manualmente los datos de los medicamentos que serán ingresados al sistema (BBDD) destacando el ingreso de la fecha de expiración que es crucial para nuestro proyecto.

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

**Diagrama BPMN (AS IS):**

**El proceso se llama Recepción de Medicamentos, en el cual interviene dos actores principales (Proveedor y Recepcionista)**

El proceso comienza cuando el proveedor entrega los productos (medicamentos e insumos) solicitados con su respectiva guía de despacho, la encargada de recibir los medicamentos (Recepcionista)Corrobora la cantidad de medicamentos, si estos no coinciden con la guía se procede a la devolución de la guía y medicamentos y termina el proceso. Si los medicamentos y los insumos coinciden con la guía entonces elñ proceso continua con la firma de la guía, luego se ingresan los medicamentos de forma manual al sistema, se clasifican y se procede a la revisión de las fechas de caducidad, si vencen en menos de 30 días se procede a etiquetar con una pegatina de color rojo, si el medicamento vence en 60 días se procede a colocar una pegatina de color amarillo, y si el medicamento tiene un vencimiento de más de 60 días se procede a colocar una pegatina de color verde. Terminado el proceso de clasificación por fechas de expiración de los insumos y medicamentos se procede al almacenamiento en bodega en donde son colocados en estantes con un orden según sus colores para su posterior uso siguiendo los patrones de los colores dándole salida prioritaria a los de color rojo. Con esto finaliza el proceso de recepción y clasificación de los medicamentos e insumos médicos.

Gráfico, Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Flujo de caja:**Con los antecedentes recopilados en las entrevistas realizadas a las personas que trabajan en la farmacia del CESFAM de Alerce en la ciudad de Puerto Montt podemos realizar algunos cálculos estimativos en base a la información entregada.

La pérdida anual por concepto de medicamentos caducos que deben ser retirados de circulación para su posterior desecho es de aproximadamente $11.510.076 pesos al año por Centro de Salud Familiar (CESFAM)**.** Tomando en cuenta que en la región de los lagos existen 37 CESFAM y a Nivel País 599 CESFAM se puede hacer un cálculo aproximado (ya que la naturaleza de las perdidas en otros lugares del país nos es desconocida) de que en la región se pierde un total de $425.872.812 pesos al año en la región de los lagos y a nivel nacional sería un estimado de $6.894.535.524 pesos al año, lo que no es una suma menor, pensando en que una escuela rural se construye con $1000MM app.

Si pensamos en que con una inversión de $3.000.000 de pesos por Cesfam se puede implementar una solución efectiva y que la tasa de retorno es a 3 meses esta solución toma un carácter de suma importancia ya que con un pequeño esfuerzo por parte del gobierno se podría lograr un gran ahorro por conceptos de perdida de medicamentos caducos además de un aporte social de ayuda a la comunidad.

Tabla

Descripción generada automáticamente

**Cuadro con numero de CESFAM en la región de los lagos y a nivel país:**

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Fuente   
https://www.bcn.cl/siit/reportesregionales/pdf\_region.html?anno=2023&cod\_region=10