

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**Software basado en un estándar de seguridad de información para el control de tareo en empresas de obras civiles que contratan con el estado peruano**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACION**

**AUTOR**

**Odon Ydilio Ucañay Temoche**

**ASESOR**

**Marlon Eugenio Vilchez Rivas**

<https://orcid.org/0000-0003-2979-0731>

**Chiclayo, 2023**

**Software basado en un estándar de seguridad de información  
para el control de tareo en empresas de obras civiles que  
contratan con el estado peruano**

PRESENTADA POR:

**Odon Ydilio Ucañay Temoche**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

APROBADA POR:

Gregorio Manuel León Tenorio  
PRESIDENTE

William Alfredo Noblecilla Vincés  
SECRETARIO

Marlon Eugenio Vilchez Rivas  
VOCAL

## DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada principalmente al **Jefe** quien me ha permitido llegar a este punto de ver consolidada esta ansiada meta.

A mi **madre**, mi **papá**, quienes sentaron las bases de la persona que soy, mi eterno agradecimiento por su esfuerzo de vida entregado a mí.

A mi **fiel compañera** por su soporte incondicional, paciencia, amistad, amor, día a día inculcando sus buenas vibras para no claudicar en cada proyecto iniciado.

A mi hijo que siendo el buen ser que es, me llena de energías para el diario caminar.

## AGRADECIMIENTOS

A los docentes y asesores de la universidad que nos condujeron hasta este punto; de manera especial a la Ing. Aranguri, quien desde el inicio de esta etapa nos apoyó con su labor encomiable, persistencia y buena conducción para alcanzar la meta trazada.

A mi asesor de tesis el Ing. Vilchez Rivas Marlon; por su apoyo, desinteresado, guiándome, apoyándome, en cada etapa del mismo, para no claudicar ante las dificultades, para culminar el presente proyecto.

A las empresas que facilitaron la información trabajada, brindando su apoyo en cada etapa; agradecer también a todas y cada una de las personas que contribuyeron para poder lograr la elaboración de la presente dándome su total confianza y apoyo.

## Tesis

### INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

4%

2

[tesis.usat.edu.pe](https://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

2%

3

[repositorio.ucv.edu.pe](https://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

4

[repositorio.ulima.edu.pe](https://repositorio.ulima.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[eprints.ucm.es](https://eprints.ucm.es)

Fuente de Internet

1%

6

[docplayer.es](https://docplayer.es)

Fuente de Internet

1%

7

[www.scribd.com](https://www.scribd.com)

Fuente de Internet

1%

8

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

1%

9

[repositorio.unap.edu.pe](https://repositorio.unap.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

## Índice

RESUMEN .....	9
ABSTRACT.....	10
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1. ANTECEDENTES.....	14
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	14
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	14
2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS .....	16
2.2.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	16
2.2.1.1. METODOLOGÍA SCRUM.....	16
2.2.2. SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES.....	17
2.2.3. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN PARA DISPOSITIVOS MÓVILES.....	20
2.2.4. IDE O FRAMEWORKS .....	22
2.2.5. MOTOR DE BASE DE DATOS SQLITE.....	23
2.2.6. SOFTWARE DE CONTROL DE VERSIONES.....	25
2.2.7. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-ISO/IEC 17799.....	27
2.2.8. INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	32
2.2.9. RECONOCIMIENTO DE PATRONES.....	33
2.2.10. CATEGORÍAS DE LOS TRABAJADORES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL.....	36
2.2.11. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	36
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>39</b>
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	39
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.4. PROCEDIMIENTOS .....	40
3.4.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	40
3.4.2. PRODUCTO ACREDITABLE.....	41
3.4.3. MANUAL DE USUARIO .....	42
3.5. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	43
3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	44

<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1. EN BASE A LA METODOLOGÍA UTILIZADA .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2. EN BASE A LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3. IMPACTOS ESPERADOS .....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.1. IMPACTOS ECONÓMICOS.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.2. IMPACTOS SOCIALES.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.3. IMPACTOS EN TECNOLOGÍA.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.4. IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3.5. IMPACTOS EN LA FORMACIÓN DE CADENAS PRODUCTIVAS.....</b>	<b>61</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>63</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>VIII. REFERENCIAS.....</b>	<b>67</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>70</b>

## Lista de tablas

TABLA 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DISPOSITIVO DE LECTOR BIOMÉTRICO.....	35
TABLA 2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	40
TABLA 3 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	43
TABLA 4 PILA DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	45
TABLA 5 PILA DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	46
TABLA 6 INICIO DE SESIÓN AL SISTEMA.....	53
TABLA 7 CREACIÓN DE PLANILLA POR OBRA.....	54
TABLA 8 REGISTRO DE PERSONAS .....	55
TABLA 9 ADHERENCIA DE USUARIOS .....	55
TABLA 10 PERFILES DE USUARIOS.....	56
TABLA 11 REGISTRO CONCEPTOS.....	56
TABLA 12 REGISTRO DE CARGOS .....	57
TABLA 13 ADHERENCIA DE CONCEPTOS DE EMPLEADOS .....	57
TABLA 14 ADHERENCIA DE CONCEPTO EN CARGO .....	58

## Lista de figuras

FIGURA 1 METODOLOGÍA SCRUM [9] .....	17
FIGURA 2 GIT .....	27
FIGURA 3 HUELLA DACTILAR .....	34
FIGURA 4 SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES .....	34
FIGURA 5 SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE PATRONES .....	34
FIGURA 6 LECTOR BIOMÉTRICO DIGITAL PERSONA U. ARE. U 4500.....	35
FIGURA 7 DISEÑO DE INICIO DE SESIÓN .....	48
FIGURA 8 MODULO CREACIÓN DE PLANILLA POR OBRA .....	48
FIGURA 9 MODULO REGISTRO DE PERSONAL .....	48
FIGURA 10 MODULO REGISTRO DE USUARIOS.....	49
FIGURA 11 MODULO REGISTRO DE PERFILES DE USUARIO.....	49
FIGURA 12 MODULO REGISTRO DE CONCEPTOS .....	49
FIGURA 13 MODULO REGISTRO DE CARGOS DE TIPOS DE EMPLEADOS.....	50
FIGURA 14 MODULO REGISTRO DE EMPLEADOS.....	50
FIGURA 15 MODULO REGISTRO ADHERENCIA CONCEPTO EMPLEADOS.....	50
FIGURA 16 MODULO REGISTRO ADHERENCIA CONCEPTO EN CARGO.....	51
FIGURA 17 ARQUITECTURA MODELO VISTA CONTROLADOR.....	51
FIGURA 18 DISEÑO BASE DE DATOS .....	52

## Resumen

Las obras civiles en el mundo tienen la necesidad de contar con un sistema automatizado de control de tareo ya que estos permiten guardar la información de manera segura sin que ésta sea manipulada a conveniencia y así tener la información de los días y horas trabajadas en tiempo real, tener control de faltas y permisos que se otorgan; esta información permite también el cálculo para el pago correspondiente del personal de manera rápida. Es por eso que se tuvo como objetivo desarrollar un software basada en la Norma Técnica Peruana 17799 para apoyar el control de tareo para el cálculo del jornal y declaración tributaria en obras civiles. Por ende, se planteó como hipótesis que el uso de un software basado en la NTP 17799 puede apoyar el control de tareo en obras civiles. Se realizó aplicando la metodología SCRUM. Se tuvo como resultados el desarrollo del software para el control de tareo el cual estuvo compuesto por la fase de definición de requerimientos funcionales y no funcionales, donde se identificó el catálogo de requisitos con los responsables del software; luego la fase de diseño, donde se desarrolló la interfaz gráfica del software; además la fase de arquitectura del sistema, donde se realizó la programación; y la validación del software poniéndolo a prueba. Y se concluyó que el software de control de tareo para empresas de construcción civil, permite reducir tiempos en la jornada laboral y asegura la información contra manipulaciones.

**PALABRAS CLAVE:** control de tareo, seguridad de la información, software, cálculo jornal

### **Abstract**

The civil works in the world have the need to have an automated system of control of tareo since these allow to store the information in a safe way without it being manipulated at convenience and thus have the information of the days and hours worked in real time, have control of faults and permits that are granted; this information also allows the calculation for the corresponding payment of the personnel in a fast way. That is why the objective was to develop a software based on the Peruvian Technical Standard 17799 to support the control of tareo for the calculation of wages and tax declaration in civil works. Therefore, it was hypothesized that the use of a software based on the NTP 17799 can support the control of civil works. It was carried out applying the SCRUM methodology. The results were the development of software for task control, which was composed of the definition phase of functional and non-functional requirements, where the catalog of requirements was identified with those responsible for the software; then the design phase, where the graphic interface of the software was developed; in addition, the system architecture phase, where the programming was carried out; and the validation of the software putting it to the test. And the conclusions was the task control software for civil construction companies, allows to reduce times in the working day and ensures the information against manipulations.

**KEYWORDS:** control of tareo, information security, software, daily calculation

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las áreas que ha tardado más en automatizarse, es la del control de asistencia y/o permanencia del personal se ha venido realizando con sistemas tradicionales de control basados en los relojes mecánicos, donde los empleados firmaban y llenaban la hora en la cual ingresaban y salían de una empresa, sin embargo, este tipo de control no ofrece la seguridad y respaldo de la información. [1]

En Jaén – España con la necesidad de cumplir con el Real decreto de ley 8/2019 que busca garantizar el cumplimiento de los límites por jornada laboral, se ve necesario y obligatorio el control de registro de los datos del personal en una jornada laboral, optando por desarrollar un control de tareo más actual y sofisticado aplicando software. [2]

En Ecuador, uno de los ejemplos donde estos sistemas de control de tareo realizados de manera manual y ocasiona inconvenientes por falta de seguridad en el manejo de la información es el caso de una Institución de Educación Superior Militar de Aviación Cosme Rennella Barbato, localizado en la provincia de Santa Elena, el proceso para la solicitud de permisos se realizaba en programas de procesamiento Word y Excel, donde tardaba varios días en ser atendido las solicitudes y era engorroso poder revisar los horarios y ver la disponibilidad de los días libres de los trabajadores. [3]

La automatización para el control de asistencia hoy en día se da mediante software con el sistema operativo de código abierto Android Studio, como por ejemplo en una institución donde no existía mecanismos sistematizados para el control de asistencia, se realizaba la labor de manera manual, sin embargo, ocurría errores y un conjunto de problemas ligados al error humano en la escritura de datos. [4]

Una empresa constructora del Grupo Graña y Montero gestionaba la mano de obra del personal, de manera manual, este control de registro llamado control de tareo, estaba sujeto a errores, sin trazabilidad y con dificultad de realizar seguimiento. Como toda la gestión y control de la mano de obra de la empresa representaba

entre el 30 y 40 por ciento de sus costos totales en las obras, vieron la necesidad de automatizar el control de tareas. [5]

En el Instituto Nacional de Salud del Niño en San Borja, se llevaba a cabo de manera manual el registro de asistencias en hojas de libre disposición a la hora de ingreso y salida del personal, y en algunos casos las hojas eran manipuladas internamente rellenando tardanzas o faltas como asistencias en el horario normal, porque éstas hojas eran revisadas por el jefe del personal una vez al mes. [6]

En la ciudad de Chiclayo, las empresas dedicadas al rubro de construcción civil que realizan contrataciones con el estado llevan un control del tareo de forma manual, a través de una hoja de cálculo en el software de Microsoft Excel lo que representa un problema por falta de seguridad y manipulación de la información. Debido a que no existen empresas que se dediquen al rubro y realicen el control de tareo automatizado, se dificulta realizar este control de manera efectiva puesto que no existe un registro exacto de las entradas, salidas, horas reales trabajadas de acuerdo a la función que cada trabajador desempeña para luego realizar el cálculo del jornal; además a los trabajadores que cuentan con carga familiar se les asigna un pago extra de acuerdo al número de hijos. Por otro lado, existe un gran problema con el sistema de control manual, ya que en muchos casos existe falsificación de firmas y manipulación de la información a conveniencia. Si bien para las contrataciones de empresas de construcción civil con el estado no es requisito la implementación de un sistema automatizado e inclusión de la NTP 17799, es importante implementarlo ya que asegura el resguardo de la información para el desarrollo eficiente de los proyectos.

Por lo que la formulación del problema fue ¿De qué manera se puede asegurar la información en el control de tareo en empresas de obras civiles que contratan con el estado peruano? Teniendo como objetivo general: Desarrollar un software basado en un estándar de seguridad de información para el control de tareo en empresas de obras civiles que contratan con el estado. Y como objetivos específicos: Identificar los factores que intervienen en el control de tareas. Determinar los indicadores del cálculo jornal y declaración tributaria en obras civiles. Determinar el estándar de seguridad de información que debe tener el

software. Validar el software de control de tareo referente a la seguridad de la información. Y se tuvo como hipótesis, el uso de un software basado en un estándar de seguridad de la información permite a las empresas de obras civiles que contratan con el estado asegurar la información en el control de tareo.

La investigación se justifica porque se empleará el método científico para el desarrollo de la investigación, se manipulará la variable independiente software distintas plataformas para analizar el efecto que tiene sobre la variable dependiente control de tareas para el cálculo jornal y declaración tributaria en obras civiles aplicando un estándar de seguridad de la información. Se justifica porque con el uso de la aplicación se logrará controlar eficazmente los tareas para el cálculo de jornal y declaración tributaria en obras civiles aplicando un estándar de seguridad de la información, lo que permitirá reducir costos en transporte y procesamiento de datos ya que estas actividades demandan de mucho tiempo y recursos humanos, así mismo el sistema propuesto realizará estas tareas de manera automatizada, además beneficia a la misma ya que el pago se hará exclusivamente por las horas trabajadas del personal, evitando así pagos por horas no trabajadas. Se justifica porque serán beneficiados el ingeniero residente que se encarga de monitorear la obra presencialmente, el ingeniero proyectista ya que la obra se realizaría de acuerdo a la ruta crítica, al ingeniero supervisor o inspector ya que simplificaría sus labores, al personal encargado de la obra pues se les controlará la cantidad y el tiempo de sus labores, asignándoles equitativamente a todos y acelerando el pago asignado a ellos, adicionalmente esto beneficia a los beneficiados de la obra ya que los tiempos se cumplirían de acuerdo a lo planificado. Se justifica porque se desarrollará un software el cual podrá realizar tres actividades en conjunto, las cuales son el control de tareas, el cálculo jornal y la declaración tributaria además tendrá resguardo de la información ya que estará basado en un estándar de seguridad de la información, de esta forma se optimizará los tiempos de trabajo en obras civiles haciendo uso de las herramientas informáticas.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

La investigación [4] se realizó en Ecuador, donde se tuvo como objetivo automatizar el control de asistencia para facilitar la actividad reemplazándolo por el método manual. La metodología utilizada fue una investigación aplicada, donde se utilizó herramientas como Phpmyadmin, WampServer, Android, Mysql. La investigación presentó el desarrollo de una solución automatizada que permitió el control de asistencia usando una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, entrando en el localhost mediante la conexión de red LAN donde capturaba la asistencia con el celular y un sistema web. Se concluyó que la plataforma web y un celular permitió revisar la asistencia de los estudiantes de la clase, y que se puede llevar a cabo con los docentes de la universidad.

La investigación [2] realizado en Jaén-España, tuvo como objetivo implementar dispositivos y tecnologías inalámbricas para la creación de un sistema de control horario mediante huella digital de los trabajadores. Se utilizó como método para la creación del sistema web, tecnologías de redes de sensores y tecnologías inalámbricas. Se tuvo como resultado el diseño e implementación experimental del sistema de control de asistencia usando un sensor de huella digital que enviaba datos a los servidores web y que podrán ser leídos, editados o eliminados posteriormente.

#### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En la investigación [7] realizada en el Proyecto de Nutrición Infantil del Gobierno Regional de Puno, tuvo la finalidad de agilizar sus procesos administrativos internos, tales como el control de asistencia personal, tareaje y el reporte, implementó un sistema de control de personal y tareaje el cual facilitó las consultas de información, agilizando los procesos que contribuyen al funcionamiento eficiente y eficaz de las operaciones haciéndolo confiable, oportuno, preciso y actualizado. La investigación se relaciona porque demuestra que con el empleo de un sistema de control automatizado de tareaje se optimizan los procesos administrativos para el

control de personal y elaboración de reportes, además que la información se almacena de manera segura.

En la investigación [5], en una empresa constructora del Grupo Graña y Montero, se tuvo como objetivo desarrollar un sistema de información para la digitalización del registro y aprobación de las horas trabajadas, realizado mediante dispositivo móvil y una aplicación web. Se tuvo como método de desarrollo el Scrum y usaron un servidor web, donde se alojaron los datos y que eran leídos desde un pc o un móvil. Los resultados de la investigación fue que el sistema de información de tareas llamado Cappazo, cumplió su objetivo de generar valor a la empresa, reduciendo 5 horas a la semana de trabajo en el control de tareas, en comparación con un sistema manual. Se concluyó que además de cubrir las funciones básicas para lo cual fue desarrollado el programa, también permitía explotar la información y hacer cálculos o ratios adicionales.

La investigación [1] tuvo como objetivo mejorar el sistema de registro de personal que tenía denominado “CMS Avaya” de la empresa Global Sales Solutions Line Sucursal Perú, y se pretendió desarrollar una aplicación web para el control de tareas. Se aplicó la metodología RUP con un lenguaje de programación ASP.NET y el gestor de base de datos Microsoft SQL Server Management Studio. Donde se tuvo como resultado que el sistema de control de tarea funcionaba satisfactoriamente cumpliendo los indicadores de calidad, siendo confiable, eficiente, funcional y de fácil uso. Se concluyó que del total del personal el 97.7% aceptada el sistema por su usabilidad.

En la investigación [6] realizada en el Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja - Lima, se tuvo como objetivo mejorar el control de asistencias del personal, pasando de ser controlado de manera manual, a un control con un sistema web. La metodología utilizada fue un estudio aplicado, cuantitativo, con un diseño estadístico preexperimental y un procedimiento hipotético deductivo. Los resultados obtenidos fueron, que en el pretest se tuvo un 96% de asistencias, y en el posttest se tuvo un cumplimiento de la asistencia en un 99.85%, además en el pretest se obtuvo un 4% de media

con respecto al descuento del salario y en el posttest fue de solo el 0.15%. Se concluyó que con el sistema web el control de asistencia mejoró en un 3.85% y el descuento de los salarios se redujo en un 3.85%, debido a que el descuento del salario y las asistencias tenían una relación inversamente proporcional. Por lo que la implementación de un sistema web en el control de asistencias es importante para reducir las faltas y mejorar el control del personal.

## **2.2. Bases teórico científicas**

### **2.2.1. Metodología de desarrollo**

La metodología de desarrollo de un software involucra los procesos, las técnicas y el soporte documental que son empleados para diseñar un sistema de información. La importancia de emplear una metodología de desarrollo está en hacer cumplir determinadas etapas y fases de manera que haga funcionar a todas las herramientas que se emplearán permitiendo lograr un software de calidad.

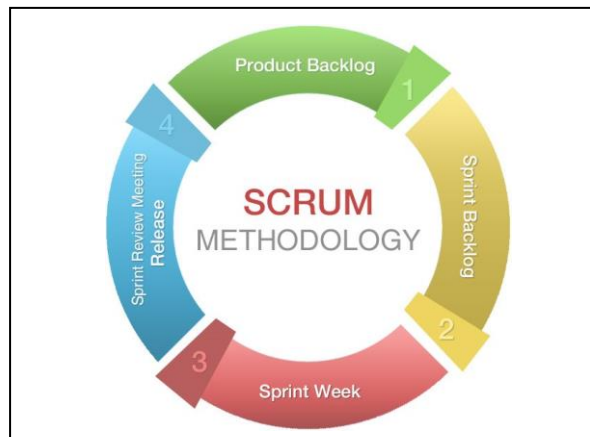
Existen diversas metodologías de desarrollo de software (Ver Anexo N°1), entre las que se eligió trabajar con la metodología SCRUM.

#### **2.2.1.1. Metodología SCRUM**

SCRUM, el proceso creado por Nonaka y Takeuchi en 1986, para referirse a una nueva forma de trabajo en equipo, proporciona técnicas para el desarrollo de softwares ofreciendo rapidez y flexibilidad en todo el proceso de desarrollo. Es un ciclo que comprende un conjunto de buenas prácticas para el trabajo colaborativo en equipo y poder obtener el mejor resultado posible de un proyecto [8].

Tiene tres características:

- Fundamentada en principios.
- Reduce el costo del cambio en todas las etapas
- Equipo con formación elevada



**Figura 1 Metodología SCRUM [9]**

Tiene tres roles:

- Responsabilidad.
- Trabajo realizado por el equipo de especialistas.
- Visible, transparente por el equipo de especialista.

Ventajas:

- Involucra desde un principio y se da un rol a todos.
- Conocimiento necesario para lograr un objetivo.
- Se cumple el tiempo y forma

Desventajas:

- Los integrantes del equipo se saltan pasos importantes en para llegar al Sprint final.
- Demasiadas reuniones para poco avance.

### **2.2.2. Sistemas operativos Móviles**

Viene a ser el sistema neuronal que tiene instalado un ordenador (software principal), el cual permite la conectividad con dispositivos físicos (hardware), gestiona los recursos, provee funciones y servicios con el fin de garantizar la comunicación entre usuario y máquina.

Tenemos entre sus funciones básicas las de administrar y distribuir eficientemente los recursos internos de un computador, habilitar y permitir

el uso de los hardware, gestionar directorios y archivos a través de su capacidad de almacenamiento.

Ahora llamamos Sistemas Operativos Móviles al software presente en dispositivos con capacidad de desarrollar y ejercer funciones o tareas desde cualquier ubicación.

Entre algunos tipos de dispositivos con sistemas móviles tenemos:

PDA's, que son los asistentes digitales personales, dispositivos con funciones básicas como agenda, calendario, agenda, recordatorios, etc.

Teléfonos móviles, que son los más conocidos por la gran mayoría, contando actualmente con el mayor número de usuarios en el mercado, con funciones básicas de llamadas y mensajes, y con nuevas funcionalidades de acuerdo al modelo y precio de éste.

Smart Phones, celulares inteligentes, que combina las funcionalidades de una Tablet (PDA) con un teléfono móvil.

Otros, como sistemas de entretenimiento o juegos (consolas), GPS, E-books, etc.

Al igual que con las computadoras en donde existen varios sistemas operativos, los teléfonos inteligentes también necesitan de uno para funcionar. Actualmente, existen diversas opciones dentro del mercado: Android, iOS, Windows Phone, Symbian, BlackBerry, entre otros. [10] (Ver Anexo N°1)

### **Sistema Operativo Android**

Android es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. Además, también usan este sistema operativo (aunque no es muy habitual), tablets, netbooks, reproductores de música e incluso PC's. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones sobre una máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución). Además, lo que le diferencia de otros sistemas operativos, es que cualquier persona que sepa programar puede crear nuevas aplicaciones, widgets, o incluso, modificar el propio sistema operativo, dado que Android es de código libre, por lo que sabiendo programar en lenguaje Java, va a ser muy fácil comenzar a programar en esta plataforma.

## Herramientas de Android

- Application framework: Conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones en Android.
- Activity Manager: Tiempo de vida de aplicaciones (tiempo que un software permanece activo hasta cerrarse automáticamente).
- Window Manager: Ventanas de las aplicaciones.
- Content Providers: Comunicación entre aplicaciones.
- View System: Elementos para GUI (listas, mosaicos, botones, etc.)
- Package Manager: Brinda información de aplicaciones instaladas.
- Telephony Manager: Funcionalidades del dispositivo celular.
- Resource Manager: Acceso a recursos internos.
- Location Manager: Geolocalización.
- Notification Manager: Notificaciones sobre eventos (ejecuciones o tareas) al usuario.
- Libraries: C/C++
- libc: C++.
- Surface Manager: Ventanas y elementos navegables en pantalla.
- OpenGL ES/ SGL: Gráficos 3D y 2D.
- Media Framework: Gran aceptación de formatos de audio y video en 2D y 3D.
- SQLite: Desarrollo de BDD.
- Free Type: Fuentes.
- SSL: Seguridad en comunicaciones.
- WebKit: Navegadores. [11]

Como vemos Android nos ofrece una gran variedad de herramientas de fácil uso y adaptables abriendo la posibilidad de facilitar el desarrollo del software para nuestro proyecto.

También nos abre la posibilidad de optimizar los recursos de los dispositivos móviles añadiendo mejoras e innovando en la funcionalidad que puede ofrecer nuestro software para el cumplimiento de su labor.

Presenta la posibilidad de poder adaptar nuestro sistema móvil a cualquier equipo móvil de fabricantes diferentes (sin necesidad de ser de la misma

compañía de Android o afiliados, a diferencia de iOS) sin necesidad de contar con permisos de licencia propios de los otros sistemas operativos, abriendo la posibilidad de poder ser usado en equipos móviles de los mismos trabajadores y/o usuarios.

Además de la gran cantidad de desarrolladores profesionales y amateurs que constantemente resuelven a través de foros web y soporte online, posibles problemas que puedan presentarse a la hora de digitar el código, lo cual reduce el nivel de dificultad y tiempo de programar, por tener la principal característica de ser de código libre.

Con guías y material bibliográfico de códigos y programas desarrollados presentes en la nube, con su versatilidad para la adaptación de diferentes tipos de dispositivos móviles, con más de 2500000 aplicaciones existentes, con las herramientas que facilitan la labor de programación, con su simplicidad, con el constante desarrollo y evolución del propio lenguaje, con un costo relativamente bajo y de mayor presencia en la localidad, Android nos abre las puertas como la mejor opción para el desarrollo de nuestro software para el control de tareas.

### **2.2.3. Lenguajes de programación para dispositivos móviles**

Existen diversos tipos de lenguaje de programación para el desarrollo de software o aplicaciones para dispositivos móviles, pero especificaremos los 2 más relevantes por su gran uso y fiabilidad.

#### **Java**

Java es un lenguaje de programación gratuito disponible para el desarrollo de diversos aplicativos multiplataforma.

Existen un gran número de aplicaciones que no funcionarán correctamente si no se tiene instalado Java instalado.

Hoy en día, los programadores utilizan Java en muchos ambientes diferentes. Aún insertan programas Java en las páginas Web, que se denominan applets. La popularidad inicial de los applets ayudó a posicionar a Java como uno de los lenguajes de programación líderes en el mundo. A pesar de que los applets aún tienen un papel significativo en el éxito actual

de Java, otros tipos de programa Java han venido a superarlos en términos de popularidad.

Java se encuentra presente en:

Dispositivos móviles

Navegadores web

Sistemas de servidor

Aplicaciones de escritorio

Aplicaciones móviles

Java no es un lenguaje complicado, sino al contrario, fue desarrollado orientado a objetos. Debido a las enormes posibilidades que ofrece Java tanto en sí mismo como en aplicaciones ya creadas, podemos usarlo para la realización de este proyecto teniendo un alto grado de éxito. [12]

### **HTML5 para dispositivos móviles**

HTML es un estándar que empezó a desarrollarse en el año 2009, y que nos ofrece nuevas características para lograr de forma más eficiente funciones que antes sólo se lograba instalando complementos como Flash Player o que sólo eran posibles en aplicaciones de escritorio o app nativas para los distintos dispositivos móviles y tablets, pero que sigue conservando etiquetas de sus antecesores HTML4 y XHTML.

#### **Ventajas:**

Universalidad, capaz de funcionar en todos los navegadores, ya sea abiertos desde ordenadores hasta dispositivos móviles. Puede ser mostrado por cualquier navegador ya conocido como Chrome, Safari, Firefox, Internet Explorer.

Soporta contenido multimedia, lenguaje con orientación netamente audiovisual.

Mobile friendly, permite que cualquier tipo de dispositivo pueda visualizar correctamente la aplicación desde una web sin importar el modelo de equipo.

Ideal para empezar con nuevos proyectos en aplicaciones móviles, realizar las pruebas y poner en campo la aplicación para su análisis y mejoramiento.

Y lo más importante, el lenguaje HTML5 es de código abierto, es decir que cualquier usuario puede modificar, adaptar, ampliar o crear nuevos servicios en aplicaciones que ya han sido desarrolladas. [13]

Lo más resaltante de aplicar el lenguaje HTML5 en el proyecto es que se usará el mismo lenguaje tanto para la aplicación móvil como para el servidor web, evitando tener que modificar códigos entre lenguajes diferentes y recalcando que puede ser usado junto a Java para ambos fines.

#### **2.2.4. IDE o Frameworks**

Son entornos de desarrollo para desarrollar sistemas en base a Java.

Un IDE (entorno de desarrollo integrado), es un programa que permite desarrollar en código fuente diversos software o aplicaciones en diversos lenguajes.

Los IDE brindan un espacio de escritura para la digitación de código con herramientas interactivas de apoyo para generar más códigos e indicar los errores que puedan presentarse en las sintaxis cometidas por el programador. Además, brinda la opción de compilar y ejecutar el código escrito, pudiendo realizar los testeos del software en tiempo real.

Posee adicionalmente diversas herramientas no sólo para la detección de errores sino la convergencia entre otros lenguajes.

Existen diversos tipos de IDE como por ejemplo BlueJ, JBuilder, Jcreator, NetBeans, Eclipse, etc.

El objetivo principal de una IDE es ayudar a la integración y convergencia entre diversos lenguajes de programación con las plataformas de los sistemas operativos, facilitando el diseño, desarrollo y productividad de sistemas informáticos, aplicaciones móviles y web para su implementación. Debido a nuestros requerimientos para nuestro sistema, debido a su fiabilidad y su gran demanda por desarrolladores consideramos entre los más importantes a NetBeans y Eclipse como las mejores opciones a desarrollar.

## **Eclipse IDE**

Eclipse es una plataforma de desarrollo de código libre basada en lenguaje de programación Java. Es un software desarrollado por la empresa IBM cuyo código fuente se encuentra a libre disposición de nuevos desarrolladores, aficionados, profesionales y usuarios en general. En sí mismo Eclipse trabaja bajo los conceptos de plug-ins.

Hay plug-ins para el desarrollo de Java (JDT Java Development Tools) así como para el desarrollo en C/C++, COBOL, etc. La versión instalada en el laboratorio incluye el plug-in JDT.

Eclipse IDE es altamente recomendado para el desarrollo de aplicaciones sobre Android teniendo ya herramientas que se complementan con los plug-ins que se ingresará, a disposición de todos. [14]

Es uno de los entornos Java más utilizados a nivel profesional por desarrolladores, viene con un paquete de instalación con funciones básicas por defecto, pero se pueden añadir nuevas funcionalidades de acuerdo a los requerimientos.

Es considerado una herramienta universal, abierta y extensible para todo.

Eclipse te brinda un menor porcentaje de código basura en comparación de NetBeans (Ver Anexo N°2), además te da la total libertad en todos los sentidos siendo tú el propietario de tu propio código, especialmente para los que se enfocan en el desarrollo profesional, por ser más robusto, tener versiones estables, presentar muy pocos errores registrados y nos permite instalar según a requerimiento sin tener que aceptar todo un paquete de herramientas que en ocasiones no son útiles, ocupando espacio y recursos.

### **2.2.5. Motor de base de datos SQLite**

SQLite es un gestor de bases de datos relacional y es de código abierto, cumple con los estándares, y es extremadamente ligero. Además, guarda toda la base de datos en un único fichero. Su utilidad es evidente en el caso de aplicaciones de pequeño tamaño, pues éstas no requerirán la instalación adicional de ningún gestor de bases de datos. Esto también será así en el

caso de dispositivos empotrados con recursos limitados. Android incluye soporte a SQLite.

SQLite posee una única biblioteca que permite acceder a la base de datos lo que lo vuelve ideal para el desarrollo de aplicaciones.

### **Características**

- Realiza operaciones más rápidas que MySQL
- Puede ser ejecutada en muchas plataformas y su base de datos es fácilmente portada sin configuraciones adicionales.
- Compatible con ACID, Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad.
- De dominio público por lo que no representa costo alguno.

### **Usos:**

- Archivos de aplicaciones.
- Aplicaciones de escritorio
- Bases de datos para dispositivos
- Bases de datos para webs. [15]

Como bien trabajaremos con datos de información de suma importancia para el cálculo correcto del pago de jornal por trabajador, derivación de funciones y control de asistencia, SQLite nos ofrece la forma de garantizar la seguridad en la obtención de los datos, con una configuración de seguridad estándar pero eficiente y libertad en la generación de cuentas de control de acceso.

Otro aspecto que se toma en consideración es su posibilidad de poder trabajar en conjunto con Android, existiendo actualmente en el mercado aplicaciones que comprueban la fiabilidad de utilizar este motor de base de datos junto con el sistema operativo.

Todos los datos son almacenados para luego según requerimientos, éstos sean extraídos para ser procesados y obtener diferentes cálculos lo cual prioriza la intangibilidad de los datos desde su obtención hasta los reportes. Si bien existen motores de base de datos que pueden satisfacer nuestras necesidades, tales como SQL Server o MySQL, la versión Lite reduce en gran porcentaje el uso de los recursos de nuestro computador o servidor, tanto en

espacio como memoria, lo cual implica menos costos en el desarrollo del proyecto.

No se descarta en medida migrar a un motor de base de datos con licencia tales como SQL Server Enterprise, si el flujo de información sobrepasa la capacidad de SQLite, por lo que la migración no causaría dificultad o pérdida de información ya que ambos motores de base de datos pueden trabajar en conjunto compartiendo información y recursos.

Una de las principales dificultades que pueden presentarse en la toma de datos para el cálculo de jornal es la zona de cobertura por la red del operador que se esté usando, es decir que como se requiere el acceso de internet para que los datos sean transmitidos al servidor, si la zona de ejecución de la obra se encuentra sin cobertura, la información podría perderse en el proceso, por lo que SQLite brinda la posibilidad de instalar un servidor remoto dentro del dispositivo móvil junto con el aplicativo de manera de respaldo donde la información será almacenada hasta que se logre entablar la conexión con el servidor, lo que nos da una consideración más por la cual se utilizará SQLite para el desarrollo del presente proyecto.

#### **2.2.6. Software de control de versiones**

Control de versiones hace referencia a la gestión de las modificaciones o cambios que se ejecutan sobre los elementos en el desarrollo de un producto.

Aunque el control puede realizarse de manera manual, existen herramientas que facilitan dicha función, dando lugar a los VCS o Sistemas de control de versiones, que facilitan la administración de múltiples versiones de un mismo software desarrollado, o de diferentes productos, y personalizarlas a detalles según los requerimientos del sistema.

Algunos VCS existentes son:

CVS, Subversion, SourceSafe, ClearCase, Darcs, Bazaar, Plastic SCM, Git, SCCS, Mercurial, Perforce, Fossil SCM, Team Foundation Server.

Usado en la industria informática, el controlar las versiones de un mismo código fuente brinda grandes posibilidades de crear diversas aplicaciones

con funciones distintas y que éstas puedan actualizarse constantemente para un uso final.

En conclusión, un SCV es software que gestiona las distintas revisiones (cambios u optimizaciones) realizadas sobre un software, con la capacidad de recordar cambios realizados, permite que varios usuarios puedan trabajar con el mismo código fuente, con herramientas de código libre.

Entre los más usados tenemos a Git y SVN, los cuáles por su adaptabilidad y facilidad, son las mejores opciones a usar en el desarrollo de aplicaciones como programador. [16] (Ver Anexo N°3)

### **Git**

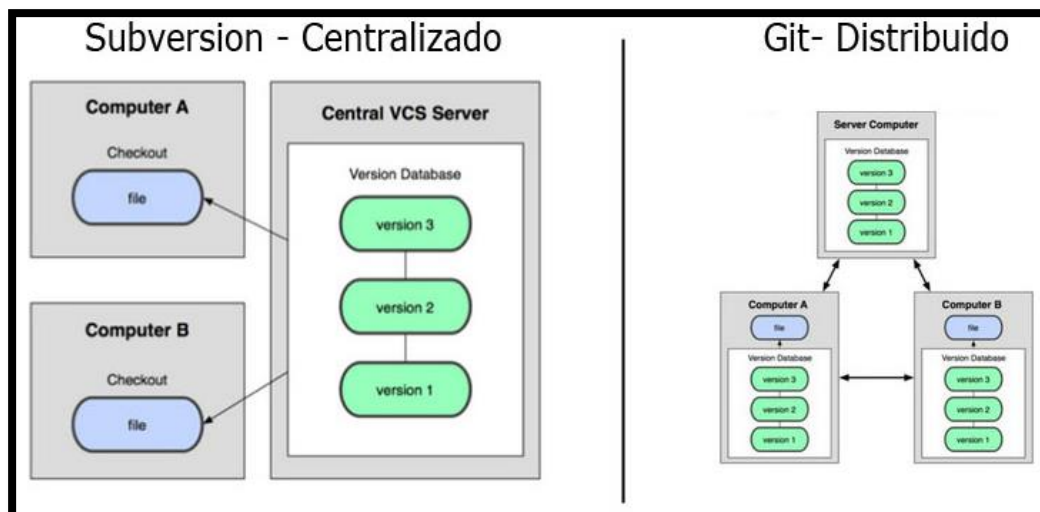
Git es un software de control de versiones (SCM) diseñado pensando en la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente.

### **Ventajas**

Compartición selectiva, es decir que nos brinda total control sobre el desarrollo del proyecto, pudiendo decidir si se desea compartir y que información debe ser ésta.

Uso en redes locales, lo que aumenta notoriamente la velocidad de ejecución, eliminando la necesidad de tener acceso a internet, sin embargo, es necesario contar con un respaldo de hosting para garantizar la seguridad de la información.

Convergencia, ya sea entre actualizaciones o nuevas modificaciones a nuestro proyecto, o con otras que se encuentren a disposición y sean necesarias para complementar nuestro proyecto. [17]



*Figura 2 Git*

*Fuente: Belda, Cristóbal (2017). Píldora de Git*

Dentro de un proyecto en desarrollo es necesario tener un almacenado de los avances que se vayan haciendo conforme evoluciona el sistema, Git nos brinda la solución de manera autónoma guardando una copia de seguridad de cada modificación o avance que se haga en un programa.

Como bien el proyecto conforme sea puesto en ejecución tendrá modificaciones las cuales servirán para optimizar funciones, reducir tiempos de espera y adicionar nuevos servicios para el control de tareas, el software de control de versiones nos dará el soporte necesario para continuar con el desarrollo del sistema.

Sin necesidad de contar con acceso a una red y de mayor velocidad en ejecución y tiempo de respuesta, optaremos por el uso de Git como nuestro software para la actualización de nuestro sistema.

### **2.2.7. Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17799**

La Norma técnica Peruana NTP 17799, al igual que la ISO 27001, brinda todas las recomendaciones que deben ser usadas para gestionar un óptimo sistema de seguridad de la información, con esto se menciona una serie de características con la finalidad de crear, implantar, mantener y mejorar la seguridad de datos de las empresa y organizaciones.

Cada cláusula contiene un número de categorías principales de seguridad. Las 11 cláusulas (acompañadas por el número de categorías principales de seguridad incluidas en cada cláusula) son:

- Política de seguridad
- Organizando la seguridad de información
- Gestión de activos
- Seguridad en recursos humanos
- Seguridad física y ambiental
- Gestión de comunicaciones y operaciones
- Control de acceso
- Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información
- Gestión de incidentes en la seguridad de información
- Gestión de la continuidad del negocio
- Cumplimiento

Dentro de las 11 cláusulas que establece la NTP para el control de la seguridad se hará énfasis en 4 de ellas por estar directamente relacionados al presente proyecto, donde se consideran los aspectos informáticos y las tecnologías de la comunicación. (Ver Anexo N°4)

### **Gestión de comunicaciones y operaciones**

Menciona el requerimiento de tener un software para un sistema que sea resistente a vulneraciones y amenazas.

Es necesario contar con un sistema que almacene correctamente los datos de información que se ingresarán en el momento de su ejecución, tales como el control de la asistencia, los horarios de entrada y salida, los cargos a ejecutar y permisos laborales que se hayan solicitado.

Todo esto es necesario para el correcto cálculo del salario por jornada de trabajo en un sistema de control de tareas, por lo que la NTP 17799 se adecua al requerimiento del sistema.

Los datos de ingreso se harán a través de la huella dactilar con un lector del mismo, esto evitará el problema común que surge en los actuales procesos de registro para cálculo jornal como es la suplantación de personal. La huella dactilar al ser única en patrones hará imposible que una misma persona pueda registrar a otra persona para beneficio de ellos.

El sistema registrará automáticamente la asistencia y hora de ingreso del personal, evadiendo errores humanos que surgen al registrar de manera manual la asistencia de un obrero, ya sea por error del encargado o por manipulación a beneficio propio.

El sistema nos garantiza la transparencia en el registro del personal día a día, lo cual es de suma importancia para el cálculo del pago correspondiente por su trabajo para la empresa, optimizando los recursos económicos de ésta.

### **Control de accesos**

Otro de las cláusulas viene a ser el Control de accesos, donde se especifica que la información ya registrada no pueda sufrir alteraciones no autorizadas o manipulaciones con fines ajenos.

Si bien el sistema es automatizado, debe existir una jerarquía en usuarios para el acceso a la información, tanto administradores como supervisores. Éstos deben tener acceso a los datos de información que se les haya dado, pudiendo tener permisos de lectura y/o escritura, éste último sólo por el administrador.

El acceso para los supervisores será también a través de su huella dactilar, garantizando que la persona correcta pueda tener acceso a la información respectiva de su área pudiendo generar reportes para la entrega de informes.

En general, el sistema registrará datos de información para obreros como supervisores, donde sólo éstos últimos tendrán acceso a reportes.

De acuerdo al inciso 11.3 de la NTP 17799, habla de las responsabilidades de los usuarios para evitar el acceso de usuarios no autorizados o hurto de la información y de las instalaciones del procesamiento de información. Los usuarios deben ser conscientes de sus responsabilidades en el mantenimiento de la eficacia de las medidas de control de acceso, en particular en respecto a al uso de contraseñas y a la seguridad del material puesto a su disposición.

Por tal motivo es necesario que no solo la aplicación, si no también que el personal encargado restrinja el acceso a personal no autorizado de acuerdo al nivel de acceso otorgado por la empresa.

Como se sabe, es importante monitorear y controlar el acceso al sistema y así evitar la manipulación de los datos brindando la protección necesaria que garantice el correcto funcionamiento y que pueda cumplir con el fin propuesto.

### **Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas**

Todo sistema de información no es perfecto, siempre puede ser actualizado ya sea para mejorar algunas funciones, reducir uso de recursos o reparar errores que se hayan presentado.

El presente proyecto no se libra de eso, con el paso del tiempo, ya puesto en acción, según sea necesario modificaremos aspectos del software para ir optimizando su funcionalidad.

También se hará revisiones periódicas de mantenimiento para la limpieza de datos del sistema.

Desde el punto de vista físico, el ordenador que contendrá al servidor central también será revisado periódicamente para que el sistema funcione de manera óptima a la vez que se programará un mantenimiento del equipo para la prevención de fallas en el hardware.

La tecnología al ir en evolución, de ser necesario se adquirirá nuevos aparatos para la lectura de huellas dactilar o equipos que cumplirán la función de servidor.

### **Gestión de incidentes en la seguridad de la información**

Ningún sistema está salvo de errores que puedan surgir con el paso del tiempo y es prioridad nuestra que puedan ser resueltos a la brevedad por lo que existirá un apartado dentro del software para el reporte de errores que puedan surgir tanto en el control de asistencia o fallas en los reportes.

Los únicos que pueden enviar la notificación al administrador de algún problema suscitado es un usuario con privilegios.

También se considerará el envío de una notificación para el supervisor en caso un obrero no se haya registrado su asistencia en un tiempo determinado, lo cual hace referencia a su inasistencia, para que éste tome las medidas necesarias como la derivación de otro personal a cumplir las funciones del obrero ausente. Esto también servirá para la actualización del software y su mantenimiento. [18]

Estas 4 cláusulas son consideradas de suma importancia por la naturaleza del presente proyecto al ser un sistema capaz de calcular el jornal para el pago del personal. Esto hace que sea indispensable la seguridad en el almacenamiento y procesamiento de los datos, cualquier mínimo error podría causar una pérdida económica a la empresa.

Al estar basada la norma ISO 27001, contiene las políticas prácticas a considerar para garantizar la seguridad del sistema de información del proyecto a nivel global. Sin embargo, al desarrollar la investigación en el territorio peruano y trabajando con empresas que contratan con el estado, es necesario adaptar al sistema las normas establecidas en Perú.

De acuerdo al inciso 7.2 de la NTP 17799, que habla de la clasificación de la información, dice que: “la información debe clasificarse para indicar la necesidad, prioridades y grado de protección.

La información tiene grados variables de sensibilidad y criticidad. Algunos elementos de información pueden requerir un nivel adicional de protección o un uso especial” [18]

Considerando la aplicación de la norma en el presente proyecto, se debe garantizar la seguridad y protección de los datos necesarios en el registro de los obreros para su posterior cálculo jornal y declaración tributaria, considerando aspectos como horario de entrada y salida, función, área, cargo, feriados, permisos, casos especiales, etc. Por lo que de acuerdo a la NTP 17799 se debe clasificar la información y asignar niveles de acceso que garanticen la seguridad de la misma.

#### **2.2.8. Inteligencia artificial**

Conocido como Inteligencia computacional, es la inteligencia presente en máquinas.

Se refiere a la cualidad de realizar acciones automatizadas o por criterio propio siguiendo reglas y normas que regulan su funcionalidad.

La inteligencia artificial puede dividirse en varias ramas

Planeación: son programas informáticos que a través de la recopilación de datos se encargan de trazar caminos para llegar a una meta o un fin.

Lógica: Se utiliza en la inteligencia artificial (IA) para que un programa informático pueda deducir opciones adecuadas para completar un objetivo.

Procesamiento de lenguaje natural: es la utilización de toda información expresada en lenguaje humano a través de programas informáticos.

Reconocimiento de patrones: es la ciencia que se encarga de la clasificación y descripción de objetos, mediante la obtención de imágenes y/o señales que trabaja con base a un conjunto establecido de todos los patrones individuales a reconocer.

Programación genética: Consiste en la evolución automática de programas que realizan acciones definidas por el usuario.

Búsqueda de información: la recopilación de información es base de la inteligencia artificial (IA), ya que puede resolver problemas ayudándose de la heurística, epistemología y la ontología.

Redes neuronales: es una simulación abstracta del sistema nervioso biológico constituido por neuronas conectadas entre sí.

De todas las ramas mencionadas, para fines del presente proyecto nos centraremos en el estudio del reconocimiento de patrones para el registro y el control de los obreros. [19]

Si bien existen otras formas de utilizar la tecnología de la inteligencia artificial para la obtención de datos, tales como identificación de voz, identificación de rostros a través del procesamiento digital de imágenes, identificación ocular, entre otras, muy aparte de los ya conocidos códigos de seguridad, el reconocimiento de patrones centrados en las huellas dactilares nos da de manera simple y económica un eficiente control de acceso y seguridad.

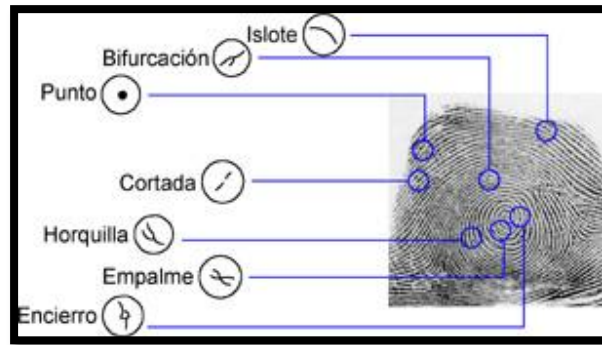
Se adiciona en la consideración que actualmente existen dispositivos móviles que cuentan con lector de huella digital, e inclusive operan con sistema Android, esto hace que optemos por el reconocimiento de patrones. Con esto eliminamos la suplantación actual que existe en el control de asistencia en las obras de trabajo donde obreros falsifican firmas entre sí para beneficio propio y perjuicio de la empresa.

Para la mejor comprensión del reconocimiento de patrones, se procederá a explicar en el siguiente apartado.

### **2.2.9. Reconocimiento de patrones**

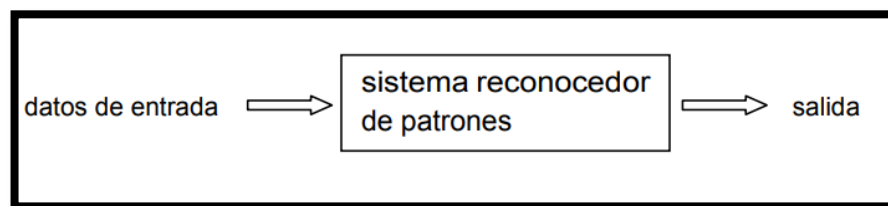
Es la ciencia que se ocupa de los procesos sobre ingeniería, computación y matemáticas relacionados con objetos físicos y/o abstractos, con el propósito de extraer información que permita establecer propiedades de o entre conjuntos de dichos objetos.

El objetivo del reconocimiento de patrones es ser el medio entre el mundo físico y el digital, para nuestro caso, un lector de huellas digital, que permite tomar una imagen, analizarla y relacionarla a información del sistema para mostrar una acción de respuesta. [20]



**Figura 3 Huella dactilar**

*Fuente: Introducción al reconocimiento de patrones (2018)*



**Figura 4 Sistema de reconocimiento de patrones**

*Fuente: Introducción al reconocimiento de patrones (2018)*

Tarea de clasificación	Datos de entrada	Salida o respuesta
reconocimiento de caracteres	señales ópticas o señales	nombre del carácter
reconocimiento de discurso	señales acústicas	nombre de la palabra
reconocimiento de voz	voz	nombre del orador
predicción de tiempo	mapas del tiempo	predicción
diagnóstico médico	síntomas	enfermedad
predicciones de mercado	tablas financieras	predicciones de mercado

**Figura 5 Sistema de reconocimiento de patrones**

*Fuente: Introducción al reconocimiento de patrones (2018)*

Como medida de respaldo, se contará con lector de patrones de huella dactilar externo adaptable a un dispositivo móvil.

### **Lector biométrico de huella digital**

Modelo: Digital Persona U. are. U 4500

Este modelo de lector biométrico es un dispositivo USB fácil de instalar y usar, con capacidad de leer una huella digital desde cualquier ángulo, inclusive si las huellas dactilares estén sucias, secas, húmedas o ásperas.

**Tabla 1 Especificaciones técnicas del dispositivo de lector biométrico**

Nombre del dispositivo	U. are. U 4500 Reader
Fabricante	Digital Persona, Inc.
Conexión del dispositivo	USB 2.0
Resolución del sensor	512 dpi
Área de captura de imagen (tamaño de platina)	15 x 18 mm(0.6" x 0.7")
Tipo de sensor	Óptico
Iluminación	LEDs azules
Tamaño del dispositivo	65 x 36 x 16 mm (2.6" x 1.4" x 0.6")
Temperatura de funcionamiento	0°C ~ + 40°C
Humedad de funcionamiento	20 – 80% (sin condensación)

**Fuente:** Fulcrum Biometrics (2018)



**Figura 6 Lector biométrico Digital Persona U. are. U 4500**

**Fuente:** Fulcrum Biometrics (2018)

### 2.2.10. Categorías de los trabajadores de construcción civil

De acuerdo al régimen de construcción civil [21] se establecen tres categorías:

#### **Operarios**

Son los albañiles, carpinteros, tierreros, pintores, electricistas, gasfiteros, plomeros, almaceneros, chóferes, mecánicos, operadores de mezcladoras de winchas y demás trabajadores calificados.

#### **Oficiales**

Son los trabajadores que realizan las mismas actividades que los operarios, pero en calidad de ayudantes o auxiliares. Los guardianes están considerados en esta categoría. Los trabajadores oficiales son aquellos que no han alcanzado calificación en el tramo de una especialidad; no pudiendo ejecutar los trabajos que correspondan a operarios.

#### **Peones**

Son los trabajadores no calificados que se ocupan indistintamente de diversas tareas de la industria

### 2.2.11. Definición de términos básicos

**Control de personal:** Se trata de llevar el control de entrada y salida de los empleados con el objetivo de mejorar la productividad. Esto proporciona la capacidad de configurar y administrar las actividades para beneficio de la empresa. [22]

#### **Biometría**

El concepto biometría proviene de las palabras bio (vida) y metría (medida), por lo tanto, con ello se infiere que todo equipo biométrico mide e identifica alguna característica propia de la persona. Biometría es el conjunto de características fisiológicas y de comportamiento que pueden ser utilizadas para verificar la identidad del individuo, lo cual incluye huellas digitales,

reconocimiento del iris, geometría de la mano, reconocimiento visual y otras técnicas.

Existen varios tipos de sensores como, por ejemplo:

Sensores Ópticos

Sensores Termoeléctricos

Sensores Capacitivos

Sensores E-Field (de Campo Eléctrico)

Sensores sin contacto.

Micrófonos ópticos unidireccionales. [23]

### **Lectura de huella dactilar**

La lectura de la huella dactilar es la más antigua y posee un alto grado de precisión ya que la misma es única e inalterable. Existen dos métodos de coincidencias de lectura de muestras, el primero es basado en minucias que consiste en la determinación de formas fácilmente identificables y el segundo método es basado en correlación el cual analiza el patrón global de la huella.

Cada huella dactilar es única en el mundo, lo que suma de gran aporte a la seguridad y control en la identificación de usuarios, en nuestro caso obreros, evitando suplantaciones y errores de registro humanos.

Acoplado un identificador de huellas dactilar, presente en algunos dispositivos celulares, garantizamos la seguridad de la información con los datos de ingreso y salida en reportes precisos. [24]

### **Sistema de tareo**

El sistema permite llevar registro, monitoreo y control de los trabajos realizados por obreros en las obras, para emitir reportes e información analítica que se requiera.

Es importante llevar un control de cuanto trabajo se realiza, para conocer el rendimiento de los empleados y poder tener indicadores de proyección precisos. Lo que genera un mayor aprovechamiento de los recursos económicos.

Con el sistema podemos tener los siguientes datos:

Registro del personal

Registro de actividades frentes, partida y altura. [25]

### **Tabla Salarial**

La tabla salarial es documento de CONAFOVISER donde se indica el sueldo medio de un determinado empleo, además de los beneficios sociales y que varían de acuerdo a la jerarquía en la obra y si en caso tiene hijos menores de edad. Está tabla ayudará en el cálculo jornal y declaración tributaria. [21] (Ver Anexo N°5)

### **Cálculo jornal**

El término jornal hace referencia al salario que un trabajador cobra por un día de trabajo. También llamado sueldo, paga, salario, estipendio u honorarios, entre otros. [26]

### **Declaración tributaria**

Es el documento que se presenta ante la Administración Tributaria donde se manifiesta la realización de hechos relevantes para la aplicación de tributos. [27]

Los empleadores deberán presentar en forma consolidada la información de todos sus Trabajadores, Pensionistas, Prestadores de servicios, Personal en formación-Modalidad Formativa Laboral y otros y Personal de Terceros en el PDT Planilla Electrónica - PLAME aun cuando tengan sucursales, agencias, establecimientos anexos o puntos de venta en distintos lugares.

PLAME se denomina a la Planilla Mensual de Pagos, el cual tiene información mensual de los ingresos de los trabajadores. (Ver Anexo N°6)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación es aplicativo, debido a que la investigación plantea resolver los problemas que existen en el control de tareas para empresas de construcción civil, a través de la innovación. La investigación es de tipo debido a que se basa en el análisis de la realidad, obteniendo datos y cuantificando la información para realizar cálculos. El nivel de la investigación es aplicativo ya que pretende mejorar el control de tarea y dar solución al problema de la falta de seguridad en la manipulación de datos. Para lo cual se emplearán herramientas informáticas, en busca de cuantificar el problema. Por la profundización en el objeto de estudio es descriptiva, ya que no busca causas ni consecuencias, y menciona el problema tal como aparece. [28]

#### **3.2. Métodos de investigación**

El método de la investigación será aplicado con un diseño cuasi experimental – transversal, debido a que los datos obtenidos se realizarán de un determinado corte en el tiempo. [28]

Se considera como población 137 empresas de obras civiles vigentes y habilitados que contratan con el estado en la región Lambayeque. Y como muestra se considerará 3 empresas de obras civiles que contratan con el estado y están activos en la región Lambayeque.

#### **3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Encuesta:** Es una técnica de recolección de datos mediante la cual se aplica un cuestionario.

**Observación:** Es una técnica que consiste en observar una problemática real.

**Análisis documental:** Es una técnica que permite revisar y analizar datos existentes como libros, documentos, herramientas digitales, etc.

*Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Elementos de la población</b>	<b>Propósito</b>
Entrevista	Guía de entrevista	Empresas de obras civiles que contratan con el Estado en la Región Lambayeque	Obtener información para conocer el proceso del control de tareo y el aseguramiento de la información.
Observación	Guía de observación		Obtener información acerca del estado actual del proceso de control de tareos.
Análisis documental	Guía de análisis documental		Obtener información para el diseño y desarrollo del aplicativo.

**Elaboración:** Propia

### 3.4. Procedimientos

#### 3.4.1. Metodología de desarrollo

La metodología utilizada fue SCRUM, y para el desarrollo del software de tareo constó de tres etapas definidas:

##### **Etapas 1:** Investigación bibliográfica

Esta primera etapa constó de investigación en fuentes bibliográficas para identificar los parámetros que intervienen en el control de tareos.

Posteriormente analizar las tecnologías de conectividad existentes para la aplicación en un sistema de control de asistencia mediante reconocimiento dactilar.

Como parte final de esta primera etapa se determinó la funcionalidad que requiere el sistema de control de tareo, en base a los parámetros del estándar de calidad del software, eligiendo la metodología a utilizar.

**Etapa 2:** Desarrollo del sistema de control de tareo

El desarrollo del sistema informático de control de tareo empieza con el diseño del sistema de acuerdo a los requerimientos funcionales establecidos y posteriormente empezar con la construcción del equipo de control de asistencia mediante huella dactilar, finalmente con la programación para que el equipo funcione de acuerdo al diseño.

**Etapa 3:** Validación de la funcionalidad del sistema de control de tareo

Como etapa final se tiene que validar el sistema automatizado de control de tareo, en cuanto a su funcionalidad, lo que significa que una vez construido y desarrollado este sistema, se tiene que poner a prueba y validar su funcionalidad, que registre la asistencia de las personas mediante la lectura de su huella dactilar de manera rápida y eficiente; además se tiene que validar que envíe la información en tiempo real. Como parte final estaría listo para su implementación.

### **3.4.2. Producto Acreditado**

#### **1. Interfaces**

Se construyeron las interfaces del sistema web haciendo uso del lenguaje de programación Visual Basic .Net (JavaScript) y HTML5, y se diseñó la interfaz gráfica, abarcado en el capítulo IV. Resultados. Ítem 4.1 Fase 2 diseño de la interfaz.

#### **2. Arquitectura**

Se diseñó una arquitectura idónea para el funcionamiento del sistema web, el mismo que se detalla en el ítem 4.1. Fase 3: Arquitectura del sistema, en el Capítulo IV. Resultados.

#### **3. Infraestructura tecnológica**

En base a la arquitectura precedente, se definen las características de cada uno de sus componentes en el ítem 4.1. Fase de desarrollo, con las Iteraciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, en el Capítulo IV. Resultados.

### **3.4.3. Manual de usuario**

Se elaboró un manual de usuario con la finalidad de ayudar a los usuarios de las empresas de obras civiles a comprender el uso de la aplicación web implementada, el cual se muestra en el *Anexo N.º 6*

### 3.5. Matriz de consistencia

*Tabla 3 Matriz de consistencia*

Problema	Objeto	Objetivos	Método	Variabes
¿De qué manera se puede asegurar la información en el control de tareo en empresas de obras civiles que contratan con el estado peruano?	Control de tareo en empresas de obras civiles que contratan con el estado peruano	<p><b>General</b></p> <p>Desarrollar un software basado en un estándar de seguridad de información para el control de tareo en empresas de obras civiles que contratan con el estado.</p> <p>Identificar los factores que intervienen en el control de tareos</p> <p>Determinar los indicadores del cálculo jornal y declaración tributaria en obras civiles.</p> <p>Determinar el estándar de seguridad de información que debe tener el aplicativo móvil.</p> <p>Validar el software de control de tareo referente a la seguridad de la información.</p>	<p>Cuantitativa</p> <p>Aplicativa</p> <p>Cuasi experimental</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Software basado en un estándar de seguridad de información</p> <p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Control de tareos en empresas de obras civiles que contratan con el estado peruano</p>

**Elaboración:** Propia.

### 3.6. Consideraciones éticas

**Investigaciones previas:** La información incluida en la investigación será sometida a revisión, y procede de estudios anteriores que han sido referida.

**Consentimiento o aprobación de la participación:** Los participantes deben dar el consentimiento para la colaboración además de la aprobación de la empresa para aplicar el prototipo.

**Confidencialidad:** Los datos brindados por los participantes se mantendrán en reserva, y no serán revelados sin autorización.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. En base a la metodología utilizada

#### Metodología Scrum

La presente metodología se adapta al desarrollo del proyecto propuesto, debido a que permitió la elaboración de entregables y el producto final.

#### Fase de Definición de Requerimientos

En esta primera fase se procedió a definir los requerimientos del sistema propuesto, donde se describió las historias del usuario que el proyecto fue brindando en todas las prestaciones que requirió que se implemente el producto final, cuya técnica se llama Product Backlog (Pila de Producto), por lo que se incluyó la siguiente información:

(El Product Backlog o pila de producto en un proyecto que siguió la metodología Scrum consistió en una lista con todos los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar. Se trata de una lista dinámica, que va evolucionando a medida que lo hace el producto y el entorno del proyecto)

- ✓ Id de los requerimientos
- ✓ Prioridad (Alta, Medio, Bajo)
- ✓ Descripción de la funcionalidad
- ✓ Estimar el nivel de dificultad siendo de manera creciente dicha dificultad que pueden ir de 1 a 10.

#### Requerimientos Funcionales

*Tabla 4 Pila de Requerimientos Funcionales*

<b>Id</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Est</b>	<b>Por</b>
1	Alta	El sistema permite iniciar sesión, con los parámetros de entrada como usuario y contraseña.	3	Jefe RRHH Asistente RRHH Administrador de Sistema Jefe de Informática
2	Alta	El sistema permite la apertura de una obra a ejecutarse, compuesto de una denominación, periodo y datos de ubicación geográfica.	4	Jefe RRHH Asistente de RRHH
3	Alta	El sistema permite asignar el personal operativo que brindará su servicio, incluyendo datos solicitados acorde con la CONAFOVICER.	6	Asistente de RRHH Administrador de Sistema
4	Alta	El sistema procesa el cálculo de la planilla, separando aquellos	8	Asistente de RRHH

		que forman parte del Sindicato con los que no.		
5	Alta	El sistema emite las Boletas de pago en formato PDF.	4	Jefe de RRHH Asistente de RRHH
6	Alta	El sistema guarda el historial de las actualizaciones y/o modificaciones de los datos e información que gestiona el software.	5	Jefe RRHH Jefe de Informática
7	Alta	El sistema permite generar archivos planos con la estructura requerida para la declaración del PLAME - Planilla Electrónica, y la declaración de las AFP.	5	Jefe de RRHH Asistente de RRHH

### Requerimientos No Funcionales

*Tabla 5 Pila de Requerimientos No Funcionales*

<b>Id</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Est</b>	<b>Acción</b>
1	Alta	El sistema cuenta con un servidor Web que se encuentre debidamente publicada en internet.	6	Cuando los usuarios se conecten al sistema, desde cualquier dispositivo que cuente con internet.
2	Alta	El registro de información es validado de manera manual con la opción automatizada de dicho proceso.	8	Al efectuar dicha acción, el sistema tiene la parametrización necesaria para facilitar el registro correspondiente.
3	Media	El sistema tiene la propiedad de visualizarse desde cualquier navegador de internet.	4	Cuando el usuario acceda al sistema para ejecutar sus diferentes procesos.
4	Media	El sistema puede visualizar desde cualquier dispositivo, gracias al diseño web Responsive o adaptativo.	4	El sistema cuenta con interfaces adaptables
5	Alta	El sistema genera copias de seguridad de acuerdo a requerimiento del mismo.	4	El sistema puede configurar el tiempo y la frecuencia de dicho proceso.

## **Catálogos de Requisitos**

El integrante de la presente tesis, en base a la experiencia laboral obtenida con empresas que se dedican al rubro de construcción civil, que realizan contrataciones con el estado, detectó que no se lleva un buen control del tareo de sus trabajadores, utilizando en muchos casos, una hoja de cálculo con Microsoft Excel de manera manual, lo que representa un problema por falta seguridad y manipulación de información, por lo que el tesista identificó los requisitos que necesitará la elaboración de un sistema automatizado, siendo éstas las siguientes:

- ✓ El responsable del manejo del sistema es el encargado del Asistente de Recursos Humanos o de quien haga sus veces.
- ✓ El sistema recibe y procesa la información de manera automática todas las semanas, pues el pago de haberes a los trabajadores debe tener la opción de efectuarse cada semana, o cada quincena o mensual.
- ✓ El sistema cuenta con el proceso de cierre mensual para la declaración de la Planilla Electrónica y la AFP.
- ✓ El sistema puede visualizarse tanto desde un dispositivo móvil como desde la consola de una computadora personal y/o laptop.

### **Fase de diseño**

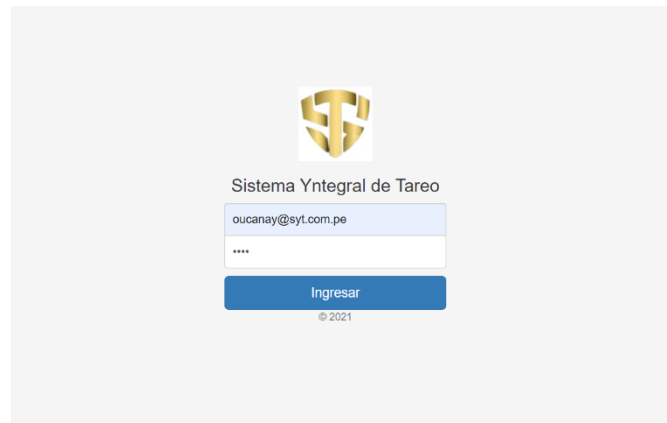
En esta segunda fase, el proyecto tiene una sola iteración, contando con los siguientes artefactos:

#### **Fase 1: Especificación de requisitos del sistema**

- ✓ El responsable del manejo del sistema es el Asistente de Recursos Humanos o de quien hace sus veces, quien recibe la información pertinente de manera diaria o en el momento adecuado, de acuerdo a las necesidades que corresponda.
- ✓ El sistema debe reportar la información de manera automática todas las semanas, con la opción de procesar la planilla de manera semanal e ir guardando dichos procesos para el cierre mensual, pues dichas planillas incluyen el cálculo de liquidación de beneficios sociales, pudiendo ser su cancelación de manera semanal.
- ✓ El sistema debe contar con un proceso de cierre mensual, la misma que permite remitir información pertinente al área de Contabilidad, a efectos de cumplir con el cronograma de Declaración y Pago de la Planilla Electrónica y la AFP.
- ✓ El sistema puede visualizarse tanto desde un dispositivo móvil como desde la consola de una computadora personal y/o laptop en línea.

## Fase 2: Diseño de interfaz gráfica

### Diseño de inicio de sesión



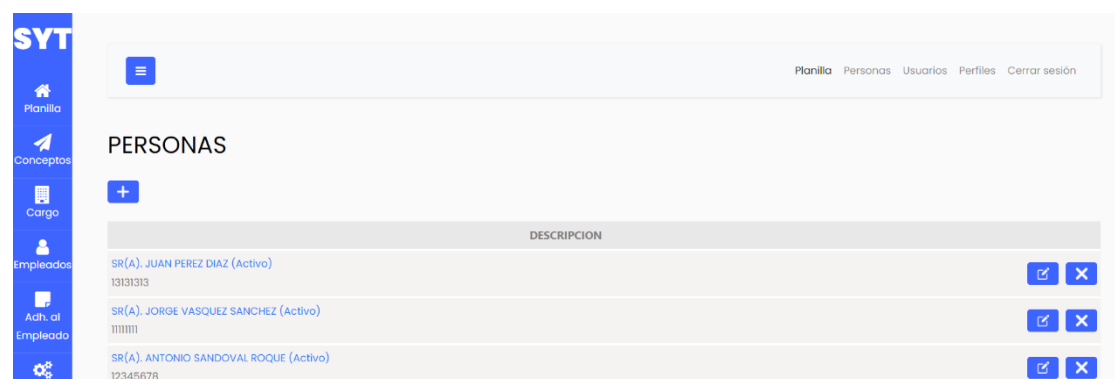
*Figura 7 Diseño de inicio de sesión*

## Modulo Creación de Planillas por Obra



*Figura 8 Modulo creación de Planilla por Obra*

## Modulo Registro de Personal



*Figura 9 Modulo Registro de Personal*

## Modulo de Registro de Usuarios

Planilla Personas Usuarios Perfiles Cerrar sesión

### USUARIOS

DESCRIPCION	
<p>ODON UCAÑAY TEMOCHE (Activo)</p> <p>oucanay@sytl.com.pe</p> <p>ADMINISTRADOR</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>JORGE VASQUEZ SANCHEZ (Activo)</p> <p>jvasquez@sytl.com.pe</p> <p>ESTANDAR</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>RICARDO ROJAS PORTILLA (Activo)</p>	

*Figura 10 Modulo Registro de Usuarios*

## Modulo de Registro de Perfiles de Usuario

Planilla Personas Usuarios Perfiles Cerrar sesión

### TIPO DE USUARIO

DESCRIPCION	
<p>ADMINISTRADOR (Activo)</p> <p>Usuarios con privilegios totales al sistema</p> <p>No editable</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>ESTANDAR (Activo)</p> <p>Grupo con accesos de tipo estandar</p> <p>No editable</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>SOPORTE (Activo)</p> <p>Usuarios para soporte técnico del sistema</p> <p>No editable</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

*Figura 11 Modulo Registro de Perfiles de Usuario*

## Modulo de Registro de Conceptos

### CONCEPTOS

DESCRIPCION	
<p>JORNAL ORDINARIO (Activo)</p> <p>01 - Jornal Ordinario</p> <p>Semanal (MANUAL x DIA)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>MOVILIDAD (Activo)</p> <p>02 - Movilidad</p> <p>Semanal (MANUAL x DIA)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>ASIGNACION ESCOLAR (Activo)</p> <p>03 - Asig. Escolar</p> <p>Mensual (NINGUNO)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>BONIFICACION EXTRA LEY N°30334 (Activo)</p> <p>04 - Bonif. Extra Ley N°30334</p> <p>Semanal (MANUAL x CANTIDAD EN FRECUENCIA)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>GRATIFICACION FIESTAS PATRIAS (Activo)</p> <p>05 - Grat. F. Patrias</p> <p>Mensual (NINGUNO)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

*Figura 12 Modulo Registro de Conceptos*

## Modulo de Registro de Cargos

DESCRIPCION			
OPERARIO (Activo)	EQUIPO DE CONSTRUCCION		
	OBRAS DE CONSTRUCCION		
OFICIAL (Activo)	EQUIPO DE CONSTRUCCION		
	OBRAS DE CONSTRUCCION		
PEON (Activo)	EQUIPO DE CONSTRUCCION		
	OBRAS DE CONSTRUCCION		

*Figura 13 Modulo Registro de Cargos de Tipos de Empleados*

## Modulo de Registro de Empleados

DESCRIPCION			
JUAN PEREZ DIAZ (Activo)	OPERARIO		
	P001		
JORGE VASQUEZ SANCHEZ (Activo)	OFICIAL		
	V001		
ANTONIO SANDOVAL ROQUE (Activo)	OPERARIO		
	S001		
JOSE PISFIL MONTALVO (Activo)	OFICIAL		
	P002		

*Figura 14 Modulo Registro de Empleados*

## Modulo de Registro de Adherencia Concepto Empleados

DESCRIPCION		
JUAN PEREZ DIAZ (Activo)	OPERARIO	
	P001	
JORGE VASQUEZ SANCHEZ (Activo)	OFICIAL	
	V001	
ANTONIO SANDOVAL ROQUE (Activo)	OPERARIO	
	S001	
JOSE PISFIL MONTALVO (Activo)	OFICIAL	
	P002	
CARLOS ROJAS CORTEZ (Activo)		

*Figura 15 Modulo Registro Adherencia Concepto Empleados*

## Modulo de Registro de Adherencia Concepto en Cargo

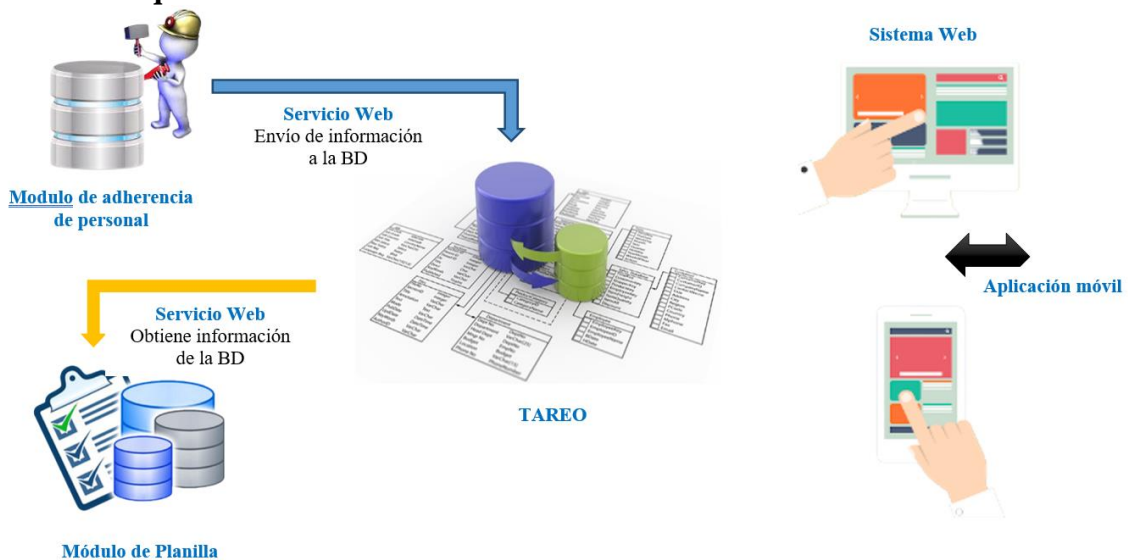
DESCRIPCION	
OPERARIO (Activo)	
EQUIPO DE CONSTRUCCION	
OBRAS DE CONSTRUCCION	
OFICIAL (Activo)	
EQUIPO DE CONSTRUCCION	
OBRAS DE CONSTRUCCION	
PEON (Activo)	
EQUIPO DE CONSTRUCCION	
OBRAS DE CONSTRUCCION	

**Figura 16** Modulo Registro Adherencia Concepto en Cargo

### Fase 3: Arquitectura del Sistema

En esta fase se describió el desarrollo de los servicios web que permitió gestionar el envío de información entre cada uno de los módulos del sistema, a fin de cubrir las funcionalidades del Mínimo Producto Viable (MVP, del inglés *Minimum Viable Product*). A continuación, se muestra una gráfica del gráfico de arquitectura que tiene el proyecto propuesto.

#### Arquitectura de solución



**Figura 17** Arquitectura Modelo Vista Controlador

Se considera que el aplicativo web es capaz de ejecutarse en el navegador de internet google Chrome y que la aplicación desarrollada para los dispositivos móviles solo funciona en dispositivos con sistema operativo Android, debido a que implementar dicho aplicativo en celulares con sistema operativo iOS tiene un costo mayor; adicionalmente, cabe señalar que la aplicación diseñada para dispositivos móviles es nativa, logrando así un máximo rendimiento y brindar una mejor experiencia con el usuario final. Se deja claro que se encuentra fuera del alcance el hecho de que la aplicación web pueda ejecutarse correctamente en internet Explorer u otro navegador, de la misma manera sucede para el desarrollo del aplicativo para dispositivos móviles que sean para iOS.

### Fase 4: Diseño de la Base de Datos

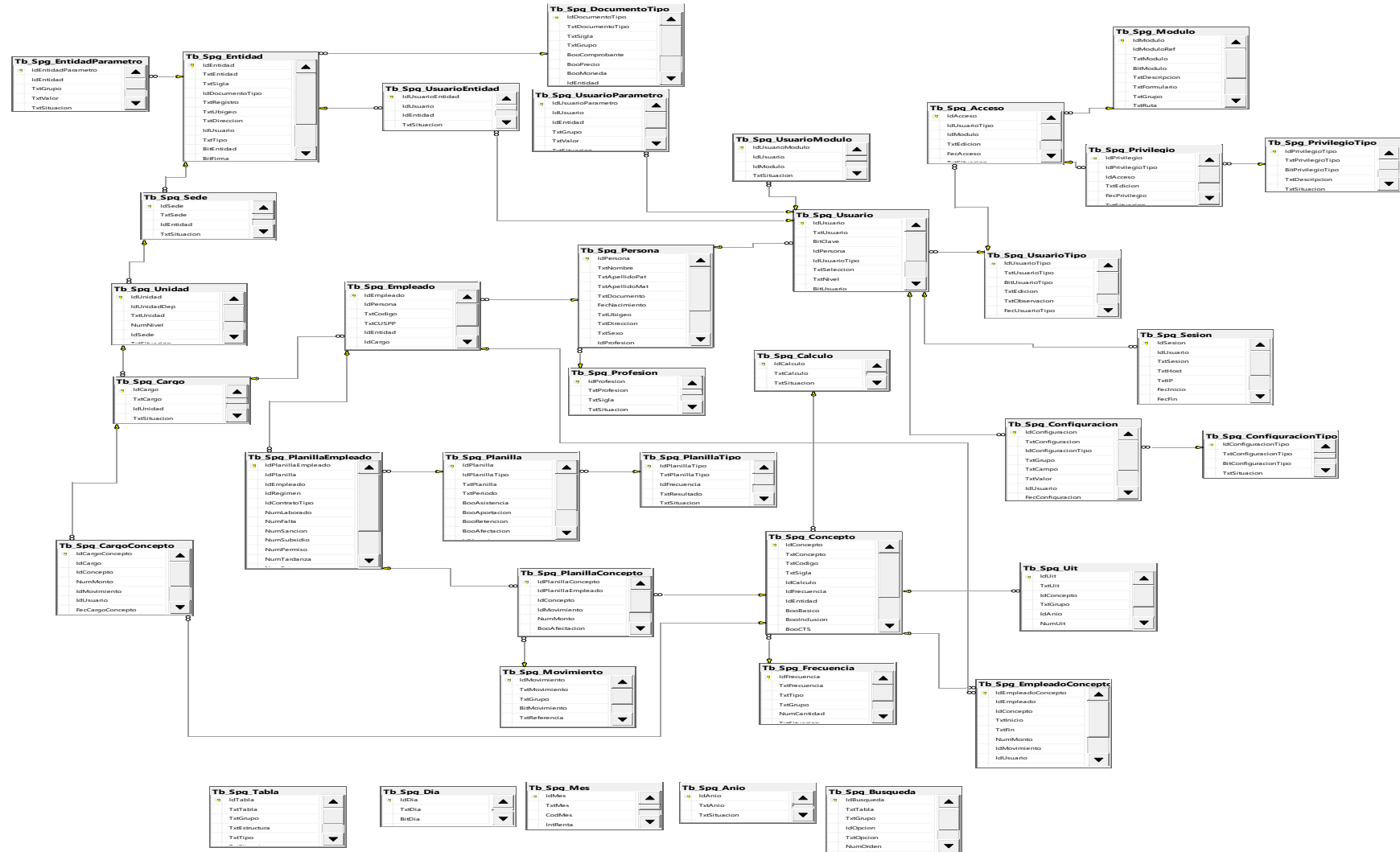


Figura 18 Diseño Base de Datos

**Fase de desarrollo****Iteración 1****Programación inicio de sesión***Tabla 6 Inicio de sesión al sistema*

<b>Inicio de sesión</b>
<p><b>Actores:</b> Capataz, Ingeniero de Campo, Administrador de la Obra, Operador de Planillas, Gerente de Proyectos, Gerente Recursos Humanos y Administrador de Sistema.</p>
<p><b>Descripción:</b> El usuario que accede al sistema debe estar validado previamente antes de empezar a acceder a las opciones de este.</p>
<p><b>Precondiciones:</b> Tener registrados a los usuarios autorizados que utilizaran el sistema.</p>
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar el sistema web</li> <li>2. Ingresar nombre de usuario y la contraseña correcta</li> </ol>
<p><b>Pos condiciones:</b> Debe contar con un mantenimiento de perfiles de usuarios, que guardará el historial de estos.</p>

## Iteración 2

### Programación del módulo Creación de Planillas por Obra

*Tabla 7 Creación de planilla por obra*

<b>Agregar Planilla</b>
<p><b>Actores:</b> Administrador de Obra, Gerente de Proyectos, Administrador de Sistema</p>
<p><b>Descripción:</b> El usuario puede agregar las planillas que sean necesarias en base a la Obra que se ha aceptado trabajar, eso quiere decir que se tendrá la posibilidad de generar planillas semanales, quincenales en función a la duración de la obra.</p>
<p><b>Precondiciones.</b> La gerencia debe haber gestionado la apertura y aceptación de una obra, con los documentos de ley previamente gestionados y confirmados.</p>
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adherencia de registro de planilla con nombre que identifique la obra aceptada y la semana correspondiente.</li> <li>2. Agregar las diferentes planillas de manera semanal, por todo el tiempo que dure la obra.</li> <li>3. Permite ir a módulo de adherencia de los trabajadores que participaran en dicha obra</li> <li>4. Tener la posibilidad de dar mantenimiento a dichas planillas, a efectos de agregar, modificar y eliminar, la planilla creada.</li> </ol>
<p><b>Pos condiciones:</b> Se deben adherir los trabajadores que pertenezcan a dicha planilla</p>

### Iteración 3

#### Módulo Registro de Personas

*Tabla 8 Registro de Personas*

<b>Registro de Personas</b>
<b>Actores:</b> Administrador de Obra, Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas.
<b>Descripción:</b> Permite el registro de los datos básicos de las personas a laborar en la empresa.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de datos personales de persona, contempla nombres y apellidos.</li> <li>2. Ingreso número de documento de Identidad.</li> <li>3. Seleccionar tipo de sexo de persona a registrar.</li> <li>4. Seleccionar tipo de profesión</li> <li>5. Por defecto persona a registrar está en situación activo.</li> </ol>
<b>Pos condiciones:</b> Las personas una vez registradas están en condición para poder ser adheridas a la planilla que corresponda,

### Iteración 4

#### Módulo Adherencia de Usuarios

*Tabla 9 Adherencia de Usuarios*

<b>Adherencia de Usuarios</b>
<b>Actores:</b> Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas.
<b>Descripción:</b> Este módulo permite asignar perfiles de acceso a las personas que tendrán ingreso al sistema.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asignar nombre de usuario para ingreso al sistema.</li> <li>2. Generar clave de ingreso al sistema.</li> <li>3. Seleccionar persona.</li> <li>4. Seleccionar tipo de perfil de usuario.</li> </ol>
<b>Pos condiciones:</b> Las personas adheridas en este módulo serán las que puedan ingresar al sistema.

## Iteración 5

### Módulo de Registro de Perfiles de Usuarios

*Tabla 10 Perfiles de Usuarios*

<b>Perfiles de Usuarios</b>
<b>Actores:</b> Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas.
<b>Descripción:</b> Este módulo permite crear perfiles de usuario, acorde con los requerimientos de la empresa.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de descripción del perfil.</li> <li>2. Ingreso de la descripción del perfil.</li> <li>3. Seleccionar si perfil puede o no ser editable.</li> <li>4. Por defecto perfil a registrar está en situación activo.</li> </ol>
<b>Pos condiciones:</b> Los perfiles registrados serán adheridos a las personas que tendrán ingreso al sistema.

## Iteración 6

### Módulo de Registro de Conceptos

*Tabla 11 Registro Conceptos*

<b>Registro de Conceptos</b>
<b>Actores:</b> Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas. Operador de planilla
<b>Descripción:</b> Este módulo permite crear conceptos para la elaboración de las planillas.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de descripción del concepto.</li> <li>2. Ingreso del código del concepto.</li> <li>3. Ingreso de abreviatura del concepto</li> <li>4. Seleccionar tipo de cálculo del concepto.</li> <li>5. Seleccionar tipo de frecuencia de uso del concepto.</li> <li>6. Seleccionar si concepto pertenece al concepto básico remunerativo.</li> <li>7. Inclusión</li> <li>8. Seleccionar si concepto se encuentra afecto al pago de la CTS</li> <li>9. Seleccionar si concepto se encuentra afecto al pago de la Gratificación</li> <li>10. Por defecto asigna situación activa al concepto creado.</li> </ol>
<b>Pos condiciones:</b> Los conceptos registrados serán adheridos a las planillas para su proceso respectivo.

## Iteración 7

### Módulo de Registro de Cargos

*Tabla 12 Registro de Cargos*

<b>Registro de Cargos</b>
<b>Actores:</b> Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas, Operador de planilla
<b>Descripción:</b> Este módulo permite crear cargos para la elaboración de las planillas.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por defecto se asigna el cargo a la unidad correspondiente del equipo de construcción civil.</li> <li>2. Ingreso del nombre del cargo a crear.</li> <li>3. Por defecto asigna situación activa al cargo creado.</li> </ol>
<b>Pos condiciones:</b> Los cargos registrados serán adheridos a los trabajadores que pertenezcan a una planilla de pagos.

## Iteración 8

### Módulo de Adherencia de concepto de Empleados

*Tabla 13 Adherencia de conceptos de Empleados*

<b>Adherencia de conceptos de Empleados</b>
<b>Actores:</b> Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas, Operador de planilla
<b>Descripción:</b> Módulo que muestra relación de empleados, los cuales cuentan con conceptos adheridos
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cuenta con la opción de redireccionamiento a modulo para revisión i/o edición de los mismos.</li> </ol>
<b>Pos condiciones:</b> Una vez redireccionado al módulo de revisión i/o edición de conceptos, permite adicionar, editar y eliminar conceptos.

## Iteración 9

### Módulo de Adherencia de concepto en Cargo

*Tabla 14 Adherencia de concepto en cargo*

<b>Adherencia de concepto en cargo</b>
<b>Actores:</b> Gerente de Recursos Humanos, Administrador de Sistemas, Operador de planilla
<b>Descripción:</b> Módulo que muestra relación de empleados, los cuales cuentan con cargos adheridos.
<b>Flujo Normal:</b> Cuenta con la opción de redireccionamiento a modulo para revisión i/o edición de los mismos
<b>Pos condiciones:</b> Una vez redireccionado al módulo de revisión i/o edición de cargos, permite adicionar, editar y eliminar cargos.

#### 4.2. En base a los objetivos de la investigación

Los factores que intervienen son:

##### **Registro del personal**

- Para tal fin, se ingresa al sistema información básica que contiene el DNI del trabajador.
- Se registra la cantidad de hijos menores que se encuentren en edad escolar, en base a la información brindada por Recursos Humanos.
- Se determina el tipo de categoría que se asigna al trabajador, pudiendo ser Peón, Operario u Oficial, con el fin de asignar los costos de planilla.

##### **Registro de asistencia**

- Previamente se debe ingresar el registro de asistencia por el responsable del área, es decir, el Capataz asignado a la obra.

##### **Costos establecidos por la CONAFOVICER**

- La misma que es publicada en el diario El Peruano y actualizada en la página oficial de la CONAFOVICER anualmente.

Este objetivo fue realizado en el marco teórico de la investigación en el apartado 2.2.11 de las bases teóricas y 4.1 en la fase de desarrollo dentro de las iteraciones, en donde se identificó los parámetros que intervienen en el sistema que permite

controlar y verificar en tiempo real la realización de sus tareas y/o actividades del personal

**Determinar los indicadores del cálculo jornal y declaración tributaria.**

Conceptos	Descripción
Jornal	Cantidad de dinero que gana un trabajador por cada día de trabajo
Dominical	Cantidad en dinero que se paga en proporción a los días trabajados en una semana.
BUC	Bonificación Única de Construcción que recibe todo trabajador de construcción civil, indistintamente de su categoría.
Movilidad	Bonificación que se paga de manera diaria a razón de que el trabajador se movilice al centro de labores.
Indemnización	Es un porcentaje de su remuneración que percibe el trabajador durante la prestación de servicio, compuesto de la CTS y las utilidades.
Vacaciones	Es el pago compensatorio que se otorga al no alcanzar el derecho al descanso físico, motivado por el cese o el tiempo de servicios.
Gratificaciones	Cantidad de dinero que recibe el trabajador por motivos de fiestas patrias y por navidad, a razón de 1/7 y 1/5 por mes completo laborado en la obra, respectivamente.
Asignación escolar por hijo	Beneficio que percibe todo trabajador por cada hijo que curse estudios hasta los 22 años.
Horas extras	Pago adicional por turnos laborados, pudiendo ser simples, al 60%, al 100% e indemnizatorios.

Este objetivo fue realizado en el marco teórico de la investigación en el apartado 2.2.10, 2.2.11 en las bases teóricas y 4.1 en la fase de desarrollo dentro de las iteraciones, en donde se determinó los indicadores del cálculo jornal que cobra un trabajador por día de trabajo y declaración tributaria presentado ante la administración tributaria.

**Determinar el estándar de seguridad de información de debe tener el software.**

Este objetivo fue realizado en el marco teórico de la investigación en el apartado 2.2.7 en las bases teóricas y en el 4.1 en la fase de desarrollo dentro de las

iteraciones, en donde se determinó el estándar de seguridad de información para el aplicativo móvil, que permitió asegurar la información en el control de tareo mediante la restricción de acceso de acuerdo a los niveles de usuario.

**Validar el aplicativo de control de tareo referente a la seguridad de la información.**

- En la gestión de comunicaciones y operaciones, el software permite obtener la información registrada en el dispositivo biométrico, y almacenarla en el módulo de control de asistencia, la misma que determinará los días de pago de la planilla de los trabajadores.
- En el control de accesos, el software otorgará accesos a permisos y privilegios de los registros de lectura, en función al nivel de usuario asignado en el sistema.
- Sobre la adquisición, desarrollo y mantenimiento del sistema, la empresa asume los gastos que estos generen, de ser necesarios.
- Sobre la gestión de incidentes en la seguridad de la información, el sistema genera reportes de diferentes notificaciones que permitirá en tiempo real gestionar las correcciones de errores, actualizaciones de sistema, así como facilitar al personal a cargo la toma de decisiones.

Este objetivo fue realizado en el capítulo de resultados de la investigación en el capítulo IV de resultados y el apartado 4.1 en el desarrollo de todo el software, donde se validó el aplicativo móvil de control de tareo referente a la seguridad de la información que captura y registra la actividad, el inicio y finalización de la misma, logrando así agilizar el trabajo e incrementar el nivel de producción del personal.

### **4.3. Impactos esperados**

#### **4.3.1. Impactos económicos**

Los impactos económicos esperados son beneficiosos para las empresas de construcción civil que implementen este sistema de control de tareo, debido a que la implementación del sistema podría lograr agilizar el trabajo e incrementar el nivel de producción del personal, reduciendo tiempos y costos a las empresas.

#### **4.3.2. Impactos sociales**

Los impactos sociales esperados son que los trabajadores de las empresas de construcción civil, reduzcan el tiempo de registro de su asistencia en entrada y salida, además que se realizará más rápido el cálculo jornal y la declaración tributaria.

#### **4.3.3. Impactos en tecnología**

Los impactos tecnológicos esperados son positivos, debido a que las empresas de construcción civil, estarían a la vanguardia de la tecnología en el sistema de control de tareas correspondiente a las necesidades actuales tecnológicos en la región Lambayeque y las demás regiones del Perú; además el prototipo de control de asistencia con lector de huella dactilar, es una tecnología que funciona con el internet de las cosas y las redes telefónicas, siendo más rápido con la implementación del 5G, por ser una tecnología actual y para el futuro.

#### **4.3.4. Impactos ambientales**

Los impactos ambientales esperados son positivos también, debido a que un control de tareas sistematizado, reduce el uso de papeles y lápices o lapiceros, generando menos residuos ambientales.

#### **4.3.5. Impactos en la formación de cadenas productivas**

Los impactos en la formación de cadenas productivas esperados de manera directa es que se generarán nuevas fuentes de trabajo para la

programación y creación de sistemas para el control de tareas que requieran todas las empresas que tienen buen número de personal a su cargo.

## V. DISCUSIÓN

Se identificó los factores que intervienen en el control de tareas tales como el sistema de tarea en general, el control de personal, el control de asistencia con lectura de huella dactilar y la biometría. Al igual que la investigación [7] donde los factores intervinientes para el desarrollo del software de control de tareas fueron, el control de asistencia del personal, el control del tareaje, los reportes, las consultas de la información del historial de asistencias. Por lo que contar con todo esto en el software de control de tareas es importante para contribuir con un funcionamiento eficiente y eficaz de las operaciones en las empresas de construcción civil.

Se determinó los indicadores del cálculo jornal y declaración tributaria en obras civiles, donde se tuvo como fuente la tabla salarial de CONAFOVISER para calcular el jornal laboral de acuerdo con la categoría del trabajador, como operario, oficial o peón. Y la investigación [6] de manera similar se desarrolló un sistema de control de asistencia, donde se podía monitorear la asistencia y realizar el descuento salarial correspondiente. Se pudo ver en ambos casos que un software de control de asistencias es importante para reducir faltas de los trabajadores ya que está ligado a su cálculo de jornal salarial.

Se determinó el estándar de seguridad de información que debía tener el software tomando como referencia la norma técnica peruana ISO/IEC 17799, el cual cumplió con la gestión de comunicaciones y operaciones almacenando los datos de forma segura, cumplió con el control de accesos evitando alteraciones no autorizadas o manipulaciones, además cumplió con la adquisición, desarrollo y mantenimientos de sistemas, ya que el prototipo es actualizable; y el cumplimiento de la gestión de incidentes en la seguridad de la información, ya que da prioridad a resolver algún problema que pueda aparecer. Por otro lado la investigación [1] el sistema de registro de personal usó un gestor de base de datos de Microsoft SQL Server Management Studio, cumpliendo con indicadores de calidad, confiabilidad, eficiencia y funcionabilidad. Por lo que cumplir con estándares de calidad y seguridad para un software de control de asistencia de personal ayuda a mantener segura los datos de los trabajadores y evitar manipulaciones.

Se validó el software de control de tareo referente a la seguridad de la información en base a la metodología SCRUM, para lo cual desarrolló en diferentes fases, la fase de definición de requerimientos, donde se identificó los requerimientos funcionales, los requerimientos no funcionales, los catálogos de requisitos; la fase de diseño, donde se tuvo una fase de especificaciones de requisitos del sistema, fase de diseño de interfaz gráfica, la fase de arquitectura del sistema y la fase de diseño de la base de datos. Posteriormente la fase de desarrollo con nueve iteraciones, iteración 1 la programación de inicio de sesión, iteración 2 la programación del módulo creación de planillas por obra, iteración 3 módulo registro de personas, iteración 4 módulo adherencia de usuarios, iteración 5 módulo de registro de perfiles de usuarios, iteración 6 módulo de registro de conceptos, iteración 7 módulo de registro de cargos, iteración 8 módulo de adherencia de concepto de empleados, y la iteración 9 módulo de adherencia de concepto en cargo; validándose en una prueba piloto. De manera similar la investigación [5] donde aplicaron la metodología SCRUM para el desarrollo de un sistema de registro y aprobación de horas trabajadas, y se validó su uso desde un servidor web leídos desde un pc o móvil. En ambas investigaciones el software de control de asistencia es válido en su funcionamiento cumpliendo las funciones básicas para lo cual fueron desarrolladas.

## VI. CONCLUSIONES

Después de identificar los factores que intervienen en el control de tareas se concluyó que, el control de registro de personal es importante sistematizarlo ya que con un proceso manual tiende a ser lento y la información puede ser manipulable, por lo que a nivel empresarial es mejor la sistematización del registro, monitoreo y control de los trabajadores.

Después de determinar los indicadores del cálculo jornal y declaración tributaria en obras civiles se concluyó que, los indicadores se añadieron como parte de los requerimientos funcionales del sistema en la fase de requerimientos del sistema siendo de alta importancia dentro del software.

Después de determinar el estándar de seguridad de información que debía tener el software se concluyó que es importante contar con requisitos mínimos de funcionamiento y seguridad del sistema ya que garantizan la protección de datos almacenados y evita las manipulaciones indebidas.

Después de validar el software de control de tarea referente a la seguridad de la información, se concluyó que en la fase de desarrollo del sistema durante las iteraciones se validó el software permitiendo seleccionar el perfil de usuario que está a cargo de la manipulación del sistema.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a las empresas de construcción civil de la región Lambayeque y en el Perú en general, sistematizar el control de tareas ya que es más rápido, seguro, fiable y eficiente que un control realizado manualmente o en documentos de texto comunes.

Se recomienda que para futuras investigaciones para el desarrollo de un software de control de tareas, se tenga como referencia estándares de calidad y seguridad.

## VIII. Referencias

- [1] C. A. Espino Guerra, «Sistema de información para el control de asistencia del personal de la empresa Global Sales Solutions Line Sucursal Perú», *Univ. Inca Garcilaso Vega*, jun. 2019, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4293>
- [2] S. Trujillo-Díaz, «DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL HORARIO MEDIANTE RECONOCIMIENTO DE HUELLA», oct. 2021, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://tauja.ujen.es/jspui/handle/10953.1/14813>
- [3] S. E. Alvarado Franco, «Implementación de un sistema web para reducir el tiempo en la gestión y control de asistencia, permisos y licencias de vacaciones en la Escuela Superior Militar de Aviación Cosme Rennella Barbato, Salinas.», sep. 2019, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5015>
- [4] P. T. Mayorga Soria, C. S. Viteri Arias, C. W. Casa Guayta, S. F. Toapanta Obando, y G. R. Saavedra Acosta, «Aplicación móvil para la automatización del control de asistencia con código abierto y Android Studio», *Cienc. Ing. Apl.*, vol. 3, n.º 2, Art. n.º 2, sep. 2019.
- [5] F. A. Serna Kam, «Sistema de Tareo - Cappazo», *Repos. Inst. - Ulima*, 2018, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12353>
- [6] J. M. Franco Chiroque y D. A. Gomez Vilca, «De Qué Manera Un Inadecuado Sistema De Control De La Mano De Obra Influye En La Determinación de Los Costos de Producción De La Empresa de Construcción Geofundaciones Del Perú Sac», *Univ. Peru. Las Américas*, dic. 2015, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ulamericas.edu.pe/handle/upa/308>
- [7] M. G. Canahuire Nina, «Sistema de control de personal y tareaje para el proyecto de nutrición infantil del Gobierno Regional Puno - 2015», *Univ. Nac. Altiplano*, dic. 2017, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6399>
- [8] APD, «Metodología Scrum: ¿cómo aplicarla en tus proyectos empresariales?», *APD España*, 24 de enero de 2019. <https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/> (accedido 1 de noviembre de 2021).

- [9] Global Growth Agents, «Scrum: qué es y cómo funciona esta metodología», 2021. <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html> (accedido 1 de noviembre de 2021).
- [10] ESET, «Guía de seguridad para dispositivos móviles», 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.welivesecurity.com/wp-content/uploads/2016/12/guia-moviles.pdf>.
- [11] M. Báez *et al.*, *Introducción a Android*. 2019. Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://190.57.147.202:90/xmlui/handle/123456789/434>
- [12] J. S. Dean y R. H. Dean, «Introducción a la programación con Java», 2009. <http://somosprogramacion.blogspot.com/2015/01/introduccion-a-la-programacion-con-java-dean-y-dean.html> (accedido 26 de abril de 2022).
- [13] D. F. Quisi Peralta, «Diseño e implementación de una aplicación para dispositivos Android en el marco del Proyecto Pequeña y Pequeños Científicos de la Universidad Politécnica Salesiana», dic. 2012, Accedido: 26 de abril de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3298>
- [14] Universidad de Valencia, «Eclipse 2.1 y Java», Valencia, 2004. [En línea]. Disponible en: [https://www.uv.es/~jgutierrez/MySQL\\_Java/TutorialEclipse.pdf](https://www.uv.es/~jgutierrez/MySQL_Java/TutorialEclipse.pdf)
- [15] Universidad de Alicante, «Persistencia en Android: ficheros y SQLite», 2013. <http://jtech.ua.es/dadm/restringido/persistencia/sesion01-apuntes.html> (accedido 26 de abril de 2022).
- [16] C. Hernández, «Sistema de control de versiones», *XtroverSion*, 19 de febrero de 2017. <https://medium.com/xtroversion/sistema-de-control-de-versiones-5a212b31d72b> (accedido 26 de abril de 2022).
- [17] C. Belda Pérez, «Píldora de Git - UV (GIM) Cristóbal Belda Pérez - PDF Descargar libre», 2017. <https://docplayer.es/80582277-Pildora-de-git-uv-gim-cristobal-belda-perez.html> (accedido 26 de abril de 2022).
- [18] Ministerio de Justicia, «Norma Técnica Peruana 17799 - 2007». El Peruano, 2007. [En línea]. Disponible en: [http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2007/agosto/25/RM-246-2007-PCM\\_25-08-07.pdf](http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2007/agosto/25/RM-246-2007-PCM_25-08-07.pdf)
- [19] D. F. Montaña Duque, «Sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos a la Universidad Libre Sede Bosque Popular simulado en un entorno web», Universidad Libre Sede Bosque Popular, Bogotá, 2017.

- [20] R. Reynaga y W. Mayta, «INTRODUCCION AL RECONOCIMIENTO DE PATRONES», *Fides Ratio - Rev. Difus. Cult. Científica Univ. Salle En Boliv.*, vol. 3, n.º 3, pp. 41-44, sep. 2009.
- [21] CONAFOVISER, «PUBLICACIÓN DE LA NUEVA TABLA SALARIAL 2018 - 2019», 2019. <https://www.conafovicer.com/index.php/noticias/409-publicacion-de-la-nueva-tabla-salarial-2018-2019> (accedido 27 de abril de 2022).
- [22] Dointech, «Control de Personal», 2018. <https://www.dointech.com.co/control-personal.html> (accedido 27 de abril de 2022).
- [23] C. Tolosa Borja y Á. Giz Bueno, «Sistemas Biométricos», 2008. [En línea]. Disponible en:  
[https://www.dsi.uclm.es/personal/miguelfgraciani/mikicurri/docencia/Bioinformatic/a/web\\_BIO/Documentacion/Trabajos/Biometria/Trabajo%20Biometria.pdf](https://www.dsi.uclm.es/personal/miguelfgraciani/mikicurri/docencia/Bioinformatic/a/web_BIO/Documentacion/Trabajos/Biometria/Trabajo%20Biometria.pdf)
- [24] G. E. Delgado Parra, «Biometría», Instituto universitario politécnico Santiago Mariño, 2018. [En línea]. Disponible en:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Articulo\\_gerson\\_delgado\\_cognsistel.pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Articulo_gerson_delgado_cognsistel.pdf)
- [25] S. Morales, «Sistema Tareo», *prezi.com*, 2014.  
<https://prezi.com/aettcpmduht/sistema-tareo/> (accedido 27 de abril de 2022).
- [26] D. Carme, «¿Qué es un jornal? | Definición», *Economía Simple*, 11 de septiembre de 2014. <https://www.economiasimple.net/que-es-un-jornal.html> (accedido 27 de abril de 2022).
- [27] SUNAT, «Medios de Presentar la Declaración», 2018.  
<https://renta.sunat.gob.pe/2018/?p=empresas-y-negocios-medio-de-presentar-declaracion> (accedido 27 de abril de 2022).
- [28] R. Hernández-Sampieri y C. Mendoza, «Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta», 2018.  
<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612> (accedido 7 de noviembre de 2021).

## IX. ANEXOS

## ANEXO N°1 CARACTERÍSTICAS SO

*Sistemas operativos*

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ANDROID</b>	<b>iOS</b>	<b>Windows Phone</b>
Kernel	Linux	Darwin OSX	Windows CE 7
Estándares	GSM, CDMA	GSM, CDMA	GSM, CDMA
Gestión Procesos	Árbol Rojo negro	Colas de prioridades	Multiprocesos
Gestión Memoria	Paginación	Paginación	Paginación
Sistema Archivos	YAFFS2 / EXT4	HFS+, UFS, ISO, NFS, UDF	QSD8X50, MSM7X30, y MSM8X55
Costo Apps	Gratuitas / Bajo costo	Costosas	Costosas
Cantidad Apps	Amplio rango	Limitada	Limitada
Desarrollo	Cualquier desarrollador puede crear sus propias Apps	Los desarrolladores deben pagar para crear sus propias Apps	Los desarrolladores deben pagar para crear sus propias Apps
Hardware	Puede instalarse sobre el Hardware de cualquier fabricante con previa adaptación de las librerías y clases.	iOS no puede instalarse en hardware de terceros	Limitada variedad de Hardware soportado
Multitasking	Si	Limitado	Si
Vulnerabilidad Malware	Si	No	Si
Movie Store	Si (Android Market)	iTunes	Zune
Navegador	Chrome	Safari	Internet Explorer
Soporte a Flash	Si	No	No
Soporte para Tablet	Si	Si	No
Soporte en la nube	Google Sync	iCloud	SkyDrive
Aplicaciones	Más de 250000	Más de 500000	Más de 250000

*Fuente: Eset – Enjoy Safer Technology*

## ANEXO N°2 FRAMEWORKS

### *IDE o Frameworks*

CARACTERISTICAS	ECLIPSE	NETBEANS
Soporte	Multiplataforma (idioma, lenguaje de programación incluido C++, Java y PHP)	Multiplataforma (idioma, lenguaje de programación incluido C++, Java y PHP)
Funcionalidad	Basado en plugins	Basado en herramientas lo que lo hace menos dispersa
Complejidad	Profesional	Simple (Usuario)
Compatibilidad	JDBC y SQLite	SQL y MySQL
Interfaz	Código y gráfica a través de plugins, menos código basura.	Código y gráfica pero genera código basura

*Fuente: Departamento de informática de la Universidad de Valencia*

### ANEXO N°3 CONTROL DE VERSIONES

#### *Software de control de versiones*

CARACTERÍSTICA	SVN	GIT
Control de versiones	Centralizada	Distribuida
Permisos	Dependiendo de la ubicación	Totalidad de directorio
Repositorio (central de datos)	Central con copias de trabajo	Copias locales del repositorio
Seguimiento	Basado en archivos	Basado en contenido
Historial	Sólo en el repositorio completo	Repositorio y copias guardan el historial completo
Conectividad de red	Con cada acceso	Sólo para la sincronización
Acceso a Internet	Necesario	No necesario
Velocidad	Menor	Mayor

**Fuente:** The Apache Software (2018) / Belda, Cristóbal (2017)

## ANEXO N°4 CLUSULAS NORMA TECNICA

### *Cláusulas de la NTP 17799 para el desarrollo de la aplicación*

Cláusula	¿Que usará?	¿Cómo se usará?
<b>Gestión de comunicaciones y operaciones</b>	Software para el registro de datos mediante la detección de patrones de huellas dactilares.	Registro de datos en el sistema. Acceso del personal a la obra Acceso del personal a empresa
<b>Control de accesos</b>	Permisos y privilegios para lectura y/o escritura.	A través de jerarquía de usuarios y administradores
<b>Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas</b>	Actualización del Software Hardware adicional de ser requerido Mantenimiento periódico de hardware y software	Para optimizar recursos Corrección de errores Simplificación de funciones Depuración de datos Liberación de memoria
<b>Gestión de incidentes en la seguridad de la información</b>	Notificaciones de alerta Notificaciones de errores Notificaciones de asistencia	Para la corrección de errores en tiempo real Para las actualizaciones futuras del sistema Para la toma de decisiones del personal a cargo

**Fuente:** Ministerio de Justicia (2007)

## ANEXO N°5 TABLA SALARIAL


**FEDERACIÓN DE TRABAJADORES EN  
CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL PERÚ**

 Reconocido Oficialmente el 23-08-1962 por Resolución Sub-Direccional N° 56  
 Afiliado a la CGTP - FLEMACON - UIS

 Sede Institucional: Prolongación Cangallo N° 670 - La Victoria  
 Telefax: 312-2034 / 201-2370 / 325-5495 Cel.: 987515423  
 E-mail: secretaria@ftccperu.com  
 Web: www.ftccperu.com

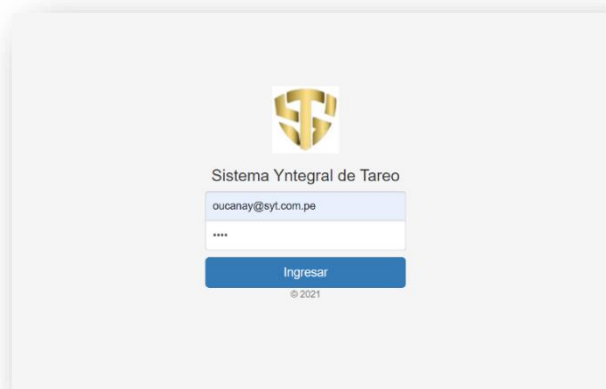
<b>TABLA DE SALARIOS Y BENEFICIOS SOCIALES</b>						
<b>PLIEGO NACIONAL 2018 - 2019</b>						
<b>(Del 01.06.2018 al 31.05.2019)</b>						
<b>OPERARIO</b>			<b>Indemnizac.</b>		<b>vacaciones</b>	
Jornal	67.20	* 6 días	403.20	diario	10.08	6.72
Jornal Dominical	11.20	* 6 días	67.20	semanal	60.48	40.32
BUC 32 %	21.50	* 6 días	129.02			
Bonif. Por Movilidad	7.20	* 6 días	43.20			
Total Salarios			642.62			
Descuento ONP 13%			77.93			
Descuento CONAF. 2%			9.41			
Pago Neto Semanal			555.29			
			<b>Fiest. Patri.</b>		<b>Fiest. Navid.</b>	
			diario	12.80	17.92	
			mensual	384.00	537.6	
			Total	2688.00	2688.00	
Ley N° 29351, Exonera a las gratif. del descuento del SNP o SPP. El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador						
<b>OFICIAL</b>			<b>Indemnizac.</b>		<b>vacaciones</b>	
Jornal	53.70	* 6 días	322.20	diario	8.06	5.37
Jornal Dominical	8.95	* 6 días	53.70	semanal	48.33	32.22
BUC 30 %	16.11	* 6 días	96.66			
Bonif. Por Movilidad	7.20	* 6 días	43.20			
Total Salarios			515.76			
Descuento ONP 13%			61.43			
Descuento CONAF. 2%			7.52			
Pago Neto Semanal			446.81			
			<b>Fiest. Patri.</b>		<b>Fiest. Navid.</b>	
			diario	10.23	14.32	
			mensual	306.86	429.6	
			Total	2148.00	2148.00	
Ley N° 29351, Exonera a las gratif. del descuento del SNP o SPP. El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador						
<b>PEON</b>			<b>Indemnizac.</b>		<b>vacaciones</b>	
Jornal	48.10	* 6 días	288.60	diario	7.22	4.81
Jornal Dominical	8.02	* 6 días	48.10	semanal	43.29	28.86
BUC 30 %	14.43	* 6 días	86.58			
Bonif. Por Movilidad	7.20	* 6 días	43.20			
Total Salarios			466.48			
Descuento ONP 13%			55.03			
Descuento CONAF. 2%			6.73			
Pago Neto Semanal			404.72			
			<b>Gratific.</b>		<b>Fiest. Patri.</b>	
			diario	9.16	12.83	
			mensual	274.86	384.8	
			Total	1924.00	1924.00	
Ley N° 29351, Exonera a las gratif. del descuento del SNP o SPP. El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador						
<b>Asignación Escolar por un hijo</b>			<b>HORAS EXTRAS</b>			
	diario	mensual	<b>Simples</b>	<b>60%</b>	<b>100%</b>	<b>Indemniz.</b>
<b>OPERARIO</b>	5.60	168.00	8.40	13.44	16.80	1.26
<b>OFICIAL</b>	4.48	134.25	6.71	10.74	13.43	1.01
<b>PEON</b>	4.01	120.25	6.01	9.62	12.03	0.90

*Tabla salarial*
*Fuente: CONAFOVISER (2018)*

## ANEXO N°6 MANUAL DE USUARIO

### MANUAL DE USUARIO

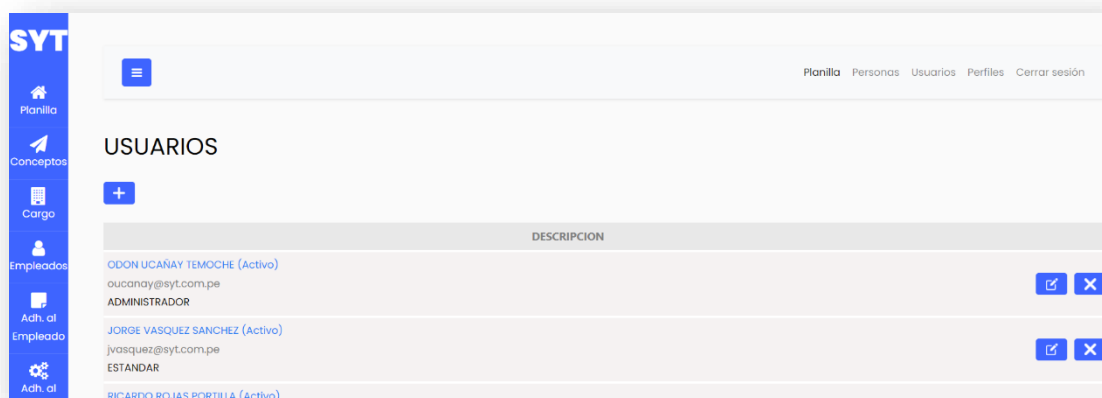
Para poder ingresar al Sistema Yntegral de Tareo y dar inicio al sistema web, se deberá validar los datos de usuario y contraseña, datos que deben coincidir con la información de los usuarios debidamente ingresados en la base de datos, que permitan el acceso al personal que dará uso al aplicativo.



En esta primera interfaz, después de ingresar los datos correctos, deberá hacer clic en el botón “ingresar” o simplemente pulsar la tecla “Enter” para acceder al sistema. Caso contrario, mostrará un mensaje de error de ingreso.

Previamente al ingreso o el acceso al sistema, internamente ya debe existir por lo menos un usuario de sistema, que es el administrador y por tanto, tendrá todos los privilegios de accesos para crear nuevos usuarios al sistema, la misma que se podrá ingresar en el módulo siguiente:

### Módulo de registro de usuarios



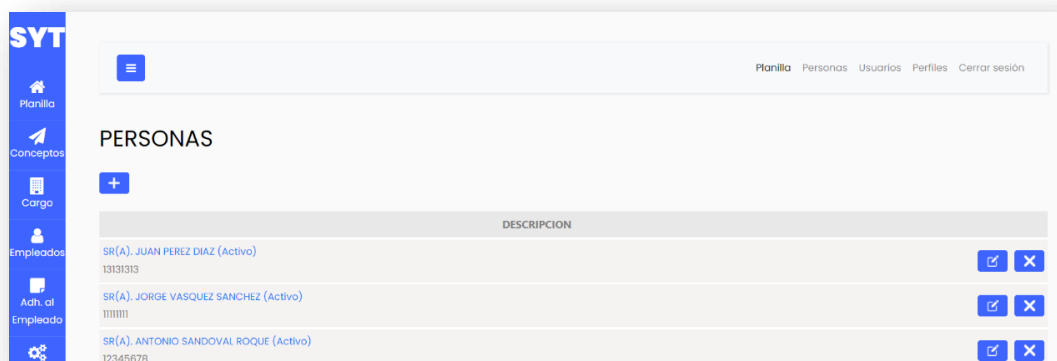
Una vez validada correctamente el usuario y contraseña del sistema, aparecerá la ventana principal, donde aparecerá todas las opciones a ingresar, por ejemplo:

## Módulo de creación de Planillas por Obras



Dicha interfaz permite agregar cuantas planillas sean necesarias, donde se identificará por nombre de la obra a la que va a pertenecer y el número de semana de dicha obra. En dicha planilla podrá agregar el personal obrero que pertenecerá, a fin de procesar su semana de pago. Pero antes de ello, deberá agregar o registrar al personal operativo en el siguiente módulo:

## Modulo Registro de Personal



En esta parte del programa se deberá registrar el personal operativo, que incluye además de sus datos personales, el tipo de categoría, pudiendo ser ésta la de Peón, Operario u Oficial, pues los beneficios van a variar en función a la categoría asignada.

## Modulo de Registro de Usuarios

The screenshot displays the 'USUARIOS' module in the SYT system. The left sidebar contains navigation options: Planilla, Conceptos, Cargo, Empleados, Adh. al Empleado, and Adh. al. The main content area shows a table of users with the following data:

DESCRIPCION	
ODON UCAÑAY TEMOCHE (Activo) oucanay@sytl.com.pe ADMINISTRADOR	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
JORGE VASQUEZ SANCHEZ (Activo) jvasquez@sytl.com.pe ESTANDAR	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
RICARDO ROJAS PORTILLA (Activo)	

En este punto se procederá a los usuarios que accederán al sistema, incluye además de sus datos personales, el tipo de categoría, pudiendo ser administrador, operador, tareador, planillero, donde su nivel de acceso al sistema estará sujeto a la categoría de usuario.

## Modulo de Registro de Perfiles de Usuario

The screenshot displays the 'TIPO DE USUARIO' module in the SYT system. The left sidebar contains navigation options: Planilla, Conceptos, Cargo, Empleados, Adh. al Empleado, Adh. al Cargo, and Ayuda. The main content area shows a table of user types with the following data:

DESCRIPCION	
ADMINISTRADOR (Activo) Usuarios con privilegios totales al sistema No editable	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ESTANDAR (Activo) Grupo con accesos de tipo estandar No editable	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
SOPORTE (Activo) Usuarios para soporte técnico del sistema No editable	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

En este punto se procederá a otorgar a los usuarios el nivel de acceso al sistema, el cual a sido previamente autorizado por la gerencia respectiva.

## Modulo de Registro de Conceptos

DESCRIPCION	
JORNAL ORDINARIO (Activo) 01 - Jornal Ordinario Semanal (MANUAL x DIA)	
MOVILIDAD (Activo) 02 - Movilidad Semanal (MANUAL x DIA)	
ASIGNACION ESCOLAR (Activo) 03 - Asig. Escolar Mensual (NINGUNO)	
BONIFICACION EXTRA LEY N°30334 (Activo) 04 - Bonif. Extra Ley N°30334 Semanal (MANUAL x CANTIDAD EN FRECUENCIA)	
GRATIFICACION FIESTAS PATRIAS (Activo) 05 - Grat. F. Patrias Mensual (NINGUNO)	

En este punto se procederá a registrar los conceptos que permitirán realizar los cálculos respectivos para el cálculo del jornal y la elaboración de las planillas.

## Modulo de Registro de Cargos

DESCRIPCION	
OPERARIO (Activo) EQUIPO DE CONSTRUCCION OBRAS DE CONSTRUCCION	
OFICIAL (Activo) EQUIPO DE CONSTRUCCION OBRAS DE CONSTRUCCION	
PEON (Activo) EQUIPO DE CONSTRUCCION OBRAS DE CONSTRUCCION	

En este punto se procederá a registrar los cargos por tipo de empleado, ya sea peón, oficial, entre otros que serán determinados acorde con la necesidad de la planilla a realizar.

## Modulo de Registro de Empleados

EMPLEADOS		
		DESCRIPCION
JUAN PEREZ DIAZ (Activo)	OPERARIO P001	
JORGE VASQUEZ SANCHEZ (Activo)	OFICIAL V001	
ANTONIO SANDOVAL ROQUE (Activo)	OPERARIO S001	
JOSE PISFIL MONTALVO (Activo)	OFICIAL P002	

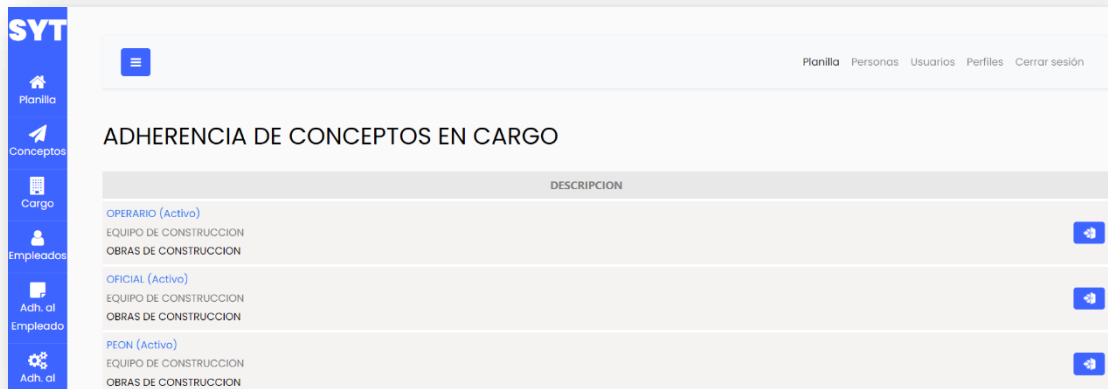
En este punto se procederá a registrar los empleados, acorde con la categoría de la labor a realizar, puede ser peón, oficial, entre otros que serán determinados acorde con la necesidad de la planilla a realizar.

## Modulo de Registro de Adherencia Concepto Empleados

ADHERENCIA DE CONCEPTOS EN EMPLEADO		
		DESCRIPCION
JUAN PEREZ DIAZ (Activo)	OPERARIO P001	
JORGE VASQUEZ SANCHEZ (Activo)	OFICIAL V001	
ANTONIO SANDOVAL ROQUE (Activo)	OPERARIO S001	
JOSE PISFIL MONTALVO (Activo)	OFICIAL P002	
CARLOS ROJAS CORTEZ (Activo)		

En este punto se procederá a realizar la adherencia de conceptos por empleado, dichos conceptos fueron previamente ingresados en la opción respectiva, usando como referencia la categoría del empleado, peón, oficial, entre otros.

## Modulo de Registro de Adherencia Concepto en Cargo



DESCRIPCION	
OPERARIO (Activo)	
EQUIPO DE CONSTRUCCION	
OBRAS DE CONSTRUCCION	
OFICIAL (Activo)	
EQUIPO DE CONSTRUCCION	
OBRAS DE CONSTRUCCION	
PEON (Activo)	
EQUIPO DE CONSTRUCCION	
OBRAS DE CONSTRUCCION	

En este punto se procederá a realizar la adherencia de conceptos por cargo; dichos conceptos fueron previamente ingresados en la opción respectiva, usando como referencia la categoría del empleado, peón, oficial, entre otros.