



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE  
SOFTWARE BAJO NORMAS ISO/IEC 25000: CASO  
DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
DE SISTEMAS**

**Autores:**

**Bach. Marin Chaman Edson Roberto**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8088-1041>**

**Bach. Bautista Gutiérrez Juan Javier**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0223-2836>**

**Asesor:**

**Mg. Mejía Cabrera Heber Iván**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0007-0928>**

**Línea de Investigación:**

**Tecnología, Infraestructura y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú**

**2021**

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE BAJO  
NORMAS ISO/IEC 25000: CASO DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

Aprobación de la Tesis

---

Bach. Marín Chaman Edson Roberto  
AUTOR

---

Bach. Bautista Gutiérrez Juan Javier  
AUTOR

---

Mg. Mejía Cabrera Iván  
ASESOR

---

Dr. Ramos Moscol Mario Fernando  
PRESIDENTE DE JURADO  
DE TESIS

---

Mg. Tuesta Monteza Víctor Alexci  
SECRETARIO DE JURADO  
DE TESIS

---

Mg. Bances Saavedra David Enrique  
VOCAL DE JURADO  
DE TESIS

## DEDICATORIA

Gracias a nuestros hijos, por su apoyo para seguir con nuestra formación profesional y principalmente a Dios que nos guía por buen rumbo y nos levanta cuando nos sentimos que nos estamos cayendo...

A todos nuestros compañeros de estudio que siempre estuvimos unidos en nuestras labores de clases, a mi asesor quien siempre se empeñó por brindar el mejor aporte, y a todas las personas que de un modo u otro nos brindaron su apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro especial agradecimiento a la **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO**, en especial a la **Gerencia de Recursos Humanos**, quienes nos han brindado el apoyo necesario para la investigación referente al tema, a nuestras familias por su apoyo incondicional.

A todos ellos muchas gracias

## RESUMEN

La gestión de la calidad del producto de software es un factor crítico de éxito en los proyectos de desarrollo de software, es por tal motivo que el presente trabajo de investigación propone un método basado en ISO/IEC 25000 (2005) para evaluar la calidad del producto de software. Dicho método proporciona los lineamientos necesarios para contribuir al incremento de la calidad del producto final y asegurar el cumplimiento de los requisitos del usuario.

En esta investigación, se revisa la literatura relacionada al estudio, se muestra el análisis de la norma ISO/IEC 25000 (2005) y sus principales divisiones; luego se detalla el método propuesto para evaluar la calidad del producto software considerando los entregables desde la etapa de análisis. Finalmente, el método se aplica en una muestra representativa de software utilizado por la MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO específicamente al sistema de Planillas que obra en la Gerencia de Recursos Humanos, evaluando la calidad externa del SW, para ello se consideraron 05 tareas para ser evaluadas: (Login) Para el ingreso al sistema se debe usar un usuario y clave, (Crear registro) Esta tarea debe realizarse ingresando datos en los campos de un formulario y activando el botón guardar del sistema. (Listar Registro) Los registros deben listarse en un reporte. (Editar registro) Se debe modificar los datos de un determinado campo de un formulario del sistema y guardar activando el botón guardar. (Eliminar registro) El sistema debe aceptar la opción eliminar de un determinado registro. Los resultados obtenidos fueron: Tiempo de respuesta del sistema de planillas: 1971.2 milisegundos.

Tiempo de espera del sistema de planillas: 2388 milisegundos.

Tiempo de Rendimiento del sistema de planillas después de ejecutar 30 tareas, en promedio se obtuvo: 10.93 milisegundos.

Rendimiento del sistema de Planillas de la MPCH después de ejecutar las 30 tareas, la sumatoria del promedio fue 10.93 milisegundos.

Utilización del CPU después de ejecutar 30 tareas del sistema de planillas, el promedio fue de 4316.6 KB.

**Palabras Clave:** Calidad de software, Evaluación de calidad, ISO/IEC 25000.

## ABSTRACT

The management of the quality of the software product is a critical success factor in software development projects, for this reason, this research work proposes a method based on ISO / IEC 25000 (2005) to evaluate the quality of the software. Software product. This method provides the necessary guidelines to contribute to increasing the quality of the final product and ensure compliance with user requirements.

In this research, the literature related to the study is reviewed, the analysis of the ISO / IEC 25000 (2005) standard and its main divisions is shown; Then the proposed method for evaluating the quality of the software product is detailed considering the deliverables from the analysis stage. Finally, the method is applied in a representative sample of software used by the MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO specifically to the Payroll system that works in the Human Resources Management, evaluating the external quality of the SW, for which 05 tasks were considered to be evaluated: (Login) To enter the system you must use a username and password, (Create record) This task must be performed by entering data in the fields of a form and activating the system save button, (List Record) Records must be listed in a report, (Edit record) You must modify the data of a certain field in a system form and save by activating the save button and (Delete record) The system must accept the option delete from a certain record. The results obtained where:

Response time of the payroll system 1971.2 milliseconds.

Payroll system timeout 2388 milliseconds.

Performance time of the payroll system, after executing 30 tasks and average was 10.93 milliseconds.

Performance of the MPCH Payroll system after executing the 30 tasks, the average sum was 10.93 milliseconds.

CPU utilization after executing 30 payroll system tasks the average was 4316.6 KB.

**Keywords:** Software Quality, Quality Assessment, ISO / IEC 25000.

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Realidad Problemática .....	10
1.2. Antecedentes de Estudio .....	12
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	15
1.3.1. Definición de Calidad .....	15
1.3.2. Importancia de la Calidad del software .....	16
1.3.3. Calidad en el Producto de Software y en el Proceso de Software.....	17
1.3.4. Norma ISO / IEC 9126 .....	18
1.3.5. Norma ISO / IEC 14598 .....	29
1.3.6. Norma ISO / IEC 25000 .....	31
1.3.7. Métricas de la Calidad en el Producto de Software .....	33
1.4. Formulación del Problema.....	35
1.5. Justificación e Importancia de Estudio .....	35
1.6. Hipótesis.....	35
1.7. Objetivos.....	35
1.7.1. Objetivo General .....	36
1.7.2. Objetivos Específicos .....	36
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	36
2.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	36
2.2. Población y Muestra .....	36
2.2.1. Población.....	36
2.2.2. Muestra .....	36
2.3. Variables y Operacionalización.....	37
2.3.1. Variable Independiente .....	37
2.3.2. Variable Dependiente .....	37
2.3.3. Operacionalización de Variables.....	37
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	39
2.4.1. Métodos de Investigación .....	39
2.4.2. Técnicas de Recolección de Datos .....	39
2.5. Procesamiento y Análisis de Datos.....	39
2.5.1. Análisis Estadístico e Interpretación de Datos .....	39
2.6. Criterios Éticos .....	40
2.6.1. Principio de Beneficencia .....	40

2.6.2.	Principio de Justicia .....	40
2.7.	Criterios de Rigor Científico .....	40
2.7.1.	Validez .....	40
2.7.2.	Credibilidad .....	41
III.	<b>RESULTADOS</b> .....	41
3.1.	Resultados en Tablas y Figuras .....	41
3.2.	Discusión de Resultados .....	44
3.3.	Aporte Práctico .....	44
3.3.1.	Modelo de Evaluación .....	44
3.3.2.	Diagnóstico de la situación actual, de los procesos de elaboración de planillas de los módulos de empleados, obreros y CAS .....	44
3.3.3.	Descripción del Proceso de Planillas (PLANI) en el Sistema AS/400....	52
3.3.4.	Determinación de las tareas que se ejecutarán para la evaluación del sistema de planillas .....	54
3.3.5.	Determinación de atributos de calidad externa a ser evaluados .....	55
3.3.6.	Matriz de calidad del sistema de planillas de la municipalidad provincial de Chiclayo .....	57
3.3.7.	Descripción del sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo (MPCH).....	62
3.3.8.	Determinación de las tareas a realizar en las pruebas .....	62
3.3.9.	Evaluación del sistema de planillas .....	63
IV.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	78
4.1.	Conclusiones.....	78
4.2.	Recomendaciones.....	79
	<b>REFERENCIAS</b> .....	80
	<b>ANEXOS</b> .....	84
	Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación.....	84
	<b>ENTREVISTAS</b> .....	88

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. ....	21
Tabla 2. ....	22
Tabla 3. ....	22
Tabla 4. ....	23
Tabla 5. ....	23
Tabla 6. ....	24



Tabla 7. ....	25
Tabla 8. ....	37
Tabla 9. ....	37
Tabla 10. ....	45
Tabla 11. ....	46
Tabla 12. ....	47
Tabla 13. ....	48
Tabla 14. ....	50
Tabla 15. ....	54
Tabla 16. ....	55
Tabla 17. ....	56
Tabla 18. ....	57
Tabla 19. ....	58
Tabla 20. ....	59
Tabla 21. ....	62
Tabla 22. ....	64
Tabla 23. ....	66
Tabla 24. ....	68
Tabla 25. ....	70
Tabla 26. ....	71
Tabla 27. ....	73
Tabla 28. ....	74
Tabla 29. ....	76

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Evolución de la gestión de la calidad .....	16
Figura 2. Características para evaluar la calidad de producto de software, ISO/IEC 25010 .....	18
Figura 3. Modelo de calidad según la ISO/IEC 9126.....	19
Figura 4. Modelo de calidad del producto software para la calidad externa e interna .....	20
Figura 5. Medición y evaluación de un producto de software.....	30

Figura 6. Conjunto de normas de la ISO/IEC 25000 .....	31
Figura 7. Características de calidad según ISO/IEC 25010:2011 .....	32
Figura 8. Evaluación de procesos según ISO / IEC 25040:2011.....	33
Figura 9. Tiempo de respuesta del sistema de planillas de la MPCH. ....	41
Figura 10. Tiempo de espera del sistema de planillas de la MPCH .....	42
Figura 11. Rendimiento del sistema de planillas de la MPCH.....	42
Figura 12. Utilización de CPU por el sistema de planillas de la MPCH.....	43
Figura 13. Utilización de memoria por el sistema de planillas de la MPCH.....	43
Figura 14. Diagrama de Procesos para elaboración de Planillas – MPCH .....	51
Figura 15. Administrar Trabajadores Sistema de Planillas – MPCH .....	52
Figura 16. Administrar Planilla – MPCH.....	53
Figura 17. Gestionar Descuento Sistema de Planillas – MPCH.....	53
Figura 18. Gestionar Ingresos Sistema de Planillas – MPCH .....	54
Figura 19. Actividades para el registro y proceso de planillas.....	78

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

Desde la década de los 90, la adquisición de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), ha servido como base para resolver las necesidades de las organizaciones, teniendo como principal objetivo ser más competitivos y brindar los mejores servicios al cliente (Bautista, Guun, Velasquez, & Ninahualpa, 2018). El interés por la calidad crece de forma constante, en relación de los clientes cuando se vuelven más selectivos y comienzan a refutar productos poco fiables o que realmente no dan respuesta a los requerimientos del negocio (Estévez & Esteban, 2014).

El Standish Group, según reportes CHAOS 2011-2015, promedia el 19% de proyectos de software como fallidos, 52% como discutidos y 29% como exitosos, estadística que reafirma el criterio de orientar los productos software al cumplimiento de atributos de calidad definidos en modelos de calidad de software (Vaca & Jácome, 2018, pág. 1). Sin embargo, no basta con adquirir lo último en tecnología para una organización; puede ser un beneficio enorme siempre y cuando esté correctamente alineado con los objetivos estratégicos de la organización. Es bien sabido que, cuando las organizaciones desarrollan sus procesos de negocio utilizando productos de software, se vuelve imprescindible para la toma de decisiones para la alta gerencia (Kyocera, s.f).

Se hace hincapié en la distinción entre necesidades dadas y declaradas, porque no todos los usuarios tienen las mismas necesidades. Incluso las necesidades que establecen sólo algunos usuarios afectan a la calidad. La calidad es, por tanto, un concepto relativo y puede parecer diferente desde la perspectiva de los distintos usuarios (Vaníček, s.f). En otras palabras, en un producto de software, la calidad es esencial para el cumplimiento de la funcionalidad que espera el usuario final desde el proceso de su instalación y administración adecuada (Bautista, Guun, Velasquez, & Ninahualpa, 2018).

La calidad visto desde el punto de ingeniería del software es la verificación de cumplir con los requerimientos convenidos por parte del producto de software que se desea desarrollar, teniendo en cuenta un ciclo de mejora continuo desde la fase de análisis hasta el despliegue de un producto de software (Carrizo & Alfaro, 2018), con la finalidad de mitigar los errores en el software y por ende, evitar pérdidas de tiempo y dinero (Estévez & Esteban, 2014).

Un proyecto de software, puede presentar diferentes problemas en cualquier etapa del ciclo de vida. Según (Yusong, et all, 2018) se debe a una comprensión inadecuada o el reconocimiento de las necesidades, que también incluye la posibilidad de cambios frecuentes a la confusión de los desarrolladores y la modificación repetida del programa debido a los requisitos incompletos; el plan de diseño es incompleta e incorrecta lo que genera vicios ocultos; otros, como la falta de conocimiento o experiencia de software, negligencia en el proceso de codificación.

En la actualidad, se han publicado diferentes investigaciones basado en estándares, modelos y metodologías que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos y productos (Burdino, Salgado, Peralta, Sanchez, & Ruiz, 2019), (Liu, Zhang, Yu, & Liu, 2018), (IEEE, 2015). Sin embargo, gran parte de estas organizaciones aplican sus propios modelos de calidad (Nakai, Tsuda, Honda, Washizaki, & Fukuzawa, 2016). Por lo que es necesario establecer atributos de calidad como usabilidad, eficiencia, capacidad de aprendizaje, entre otros para mejorar la calidad de un producto de software (Kabir, Ur, & Islam, 2016).

Para el presente estudio se ha realizado un análisis del sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, que cuenta con los módulos para la elaboración de planillas de Empleados, Obreros y CAS en el Sistema AS/400. La Gerencia de Recursos Humanos de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, es la responsable de que las áreas de Remuneraciones de Empleados, Remuneraciones de Obreros y Planilla Electrónica, procesen las Planillas de los trabajadores de esta comuna, así como de realizar los procesos del pago de planillas conjuntamente con la

Gerencia de Administración y Finanzas, Gerencia de Presupuesto, Sub Gerencia de Contabilidad y la Sub Gerencia de Tesorería y Finanzas.

De la misma manera los sistemas informáticos, en este caso de planillas que se procesan en una plataforma AS/400 de IBM presentan procesos que no están bien definidos por lo que es necesario la Evaluación de la Calidad propuesta.

Al realizar un estudio de campo con los usuarios que manejan los diferentes módulos de planillas, se logró determinar varios factores inconformes en el proceso de las planillas, uno de ellos era la demora de entregar la información a las diferentes áreas involucradas, en el proceso de pago de remuneraciones, entre otras. Asimismo, la información que es generada en este equipo AS/400 primero tiene que ser migrada para luego ingresarla a los diferentes módulos vía Web como son ONP, AFP, SUNAT, EsSalud, etc. y de esta manera poder cumplir con declarar y pagar oportunamente.

Al margen de los inconvenientes que se presentan actualmente, se cumple con entregar la información, conocedor de ello la Gerencia de Tecnología de la Información y Estadística están trabajando en la elaboración de un nuevo sistema de planillas que involucra todo un proceso automatizado, pero es un tema que no se abordara en este trabajo.

El sistema de planillas con sus respectivos módulos cuenta con deficientes modelos de evaluación de Software, por ende, tampoco existen métricas de calidad de software. Por esta razón, en el presente trabajo se propone evaluar la calidad externa y en uso del Software bajo las normas ISO 25000 del sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

## **1.2. Antecedentes de Estudio**

Para el presente apartado, se ha consultado las bases de datos de IEEE Xplore, SciencDirect, ACM y Scielo, teniendo en cuenta las palabras clave de calidad de software, iso/iec 25000 y calidad de producto. A continuación, se describe los trabajos de investigación más relevantes y afinidad con el trabajo a desarrollar.

Según (Liu, Zhang, Yu, & Liu, 2018) en su trabajo de investigación denominado “A Software Quality Quantifying Method Based on Preference and Benchmark Data”, se describe el desarrollo de un sistema metodológico basado en la norma ISO/IEC 25000 con un esquema de trabajo cuantificable de calidad para un producto de software en base a la información de preferencia. El objetivo es proporcionar métodos de ponderación subjetiva como objetivamente por separado, y luego combinar los coeficientes de ponderación de acuerdo con el análisis de similitud de datos. Al hacerlo, que no sólo indica de manera objetiva la relevancia de cada uno de los indicadores de calidad con información referente a datos históricos para la toma de decisiones. Los datos obtenidos después de validar el método son los siguientes: satisfacción del grado de procesador utilizad (0.57), satisfacción del grado de memoria utilizada (0.86), satisfacción de grado de memoria externa utilizada (0.76), grado de satisfacción de uso de pila (0.89), grado de satisfacción de la sobrecarga de ancho de banda de transmisión (0.71), grado de satisfacción de I / O tasa de utilización de la capacidad (0.73), grado de satisfacción de tiempo de E / S a la espera (0.52).

En la investigación “Software Quality Assessment Applied for the Governmental Organizations using ISO/IEC 25000” desarrollado por (Bautista, Guun, Velasquez, & Ninahualpa, 2018) tuvo como objetivo general, evaluar la calidad software en un caso de estudio de Outlook Web Access (OWS) teniendo como referencia la ISO / IEC 25000. Como punto de partida se estableció los requerimientos de evaluación considerando el propósito, requerimientos, partes del producto a evaluar; luego las especificaciones de evaluación que comprende la selección de los módulos del sistema a evaluar, definición de criterios; y finalmente realizar el diseño y ejecución de la evaluación.

Según (Estévez & Esteban, 2014) en el trabajo de investigación “Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico” tiene como finalidad, evaluar la calidad en el proceso de desarrollo de software. Se propone un método denominado aseguramiento

de calidad de software (ACS) que comprende tres partes: (i) busca que los stakeholder comprendan el término de calidad, (ii) el empleo de las herramientas adecuadas para gestionar el proyecto de software, (iii) establecer criterios o métricas de calidad. Este método fue aplicado a un caso de estudio en el desarrollo de un sistema web. Los resultados muestran valores obtenidos por encima del promedio de valorización para cada requisito funcional, teniendo como puntuación máxima de nueve (9) y una puntuación mínima de cuatro (4) en una escala de cero (0) a diez (10).

En el trabajo “Initial Framework for Software Quality Evaluation based on ISO/IEC 25022 and ISO/IEC 25023” propuesto por (Nakai, Tsuda, Honda, Washizaki, & Fukuzawa, 2016), describe que el principal problema de la calidad de software es que la mayoría de organizaciones aplica sus propios modelos de calidad, por ende, los criterios de evaluación pueden ser muy heterogéneos. Por esta razón, se describe un proceso metodológico basado en la ISO / IEC 25022 e ISO / IEC 25023 y propone un método para cuantificar la calidad en un producto de software, teniendo en cuenta datos referenciales e históricos. Para evaluar la calidad del producto, se ha definido 47 indicadores de calidad y 18 métricas de calidad en uso. Las contribuciones que se realiza es: (1) que define un marco para las medidas de calidad y evaluaciones basado en ISO / IEC 25022 y ISO / IEC 25023, (2) el establecimiento de un procedimiento de utilizar el marco para evaluar la calidad del software, (3) incorporación de métricas factibles y mediciones en el marco propuesto, y (4) que demuestra la eficacia del marco para interesados en el proyecto a través del estudio de caso.

En el trabajo “An Analytical and Comparative Study of Software Usability Quality Factors” desarrollado por (Kabir, Ur, & Islam, 2016), describe que la demanda de software de calidad sigue teniendo un crecimiento positivo debido a la gran acogida en los diferentes ámbitos como educación, transporte, salud, etc. Sin embargo, es necesario asegurar y mejorar la calidad para garantizar que los atributos de calidad, como la facilidad de uso, eficiencia, facilidad de aprendizaje y muchos más, tengan mejores resultados.

En el presente trabajo, se ha hecho un análisis de diez (10) modelos más famosos de calidad para el desarrollo de un modelo de utilidad que satisfacen la demanda de software de negocios actual. Los resultados que se han obtenido demuestran que los factores eficiencia, aprendizaje, flexibilidad son los que más se emplean en los modelos analizados. En cambio, los factores de documentación, uso atractivo, ayuda al usuario, Entendibilidad, entrenamiento son los menos utilizados.

(García, Rodríguez, & Ahmad, 2016) en su investigación “Tools to Support the Assessment of the Quality Characteristics Based on ISO/IEC 25000”, recalca que, debido al actual desarrollo de software, las diversas aplicaciones de las empresas se han convertido en uno de los elementos fundamentales de la informática y las comunicaciones. Una de las principales funciones de un proceso de ejecución de pruebas de calidad en un centro de desarrollo de software, es la realización de pruebas donde es común que durante este proceso se presenten puntos débiles en la validación de los requerimientos no funcionales de desempeño, seguridad, confiabilidad y usabilidad por nombrar algunos de ellos. Este trabajo se desarrolló con el objetivo principal de desarrollar una herramienta que facilite el proceso de pruebas no funcionales de software para aplicaciones informáticas. Como resultado del trabajo se obtuvo un procedimiento definido y detallado de cómo realizar las pruebas no funcionales y una herramienta para gestionarlas, garantizando así una mejor calidad de los productos de software en cuanto a los requisitos no funcionales.

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1. Definición de Calidad**

En la literatura, el término “calidad” tiene diferentes definiciones según el contexto donde se quiere definir. Según la RAE, define como las características inherentes a algo que permite calificar su valor. Mientras que en la ISO / IEC 9000:2015 se establece como la capacidad para satisfacer las necesidades teniendo en cuenta el valor percibido y beneficio para el cliente (ISO 9000, 2015).



En términos más específicos relacionados a software, se define calidad como el nivel que tiene un determinado producto para satisfacer los requerimientos de los usuarios finales (ISO 25000, s.f). Según (Tello, 2016) menciona que la calidad tiene las siguientes características:

- A. Relativa: Tiene una relación directa con ojo del observador, teniendo en cuenta el contexto donde se quiera establecer relación alguna.
- B. Multidimensional: Establece diferentes cualidades como la funcionalidad, usabilidad, confiabilidad, aprendizaje, etc.
- C. Sujeta a restricciones: Para alcanzar un nivel adecuado nivel de calidad según criterios estandarizados se tiene que evaluar el presupuesto asignado, tiempos, capacidad de infraestructura, conocimiento, etc.
- D. No es totalmente subjetiva: porque se puede realizar una evaluación desde dos perspectivas: cualitativo y cuantitativo.

Como es posible observar, al concepto de calidad se incorporan de manera paulatina conceptos e ideas que marcaron la línea base que después continuadas por otras empresas y países.



Figura 1. Evolución de la gestión de la calidad. Fuente: (Fernández, 2018)

### 1.3.2. Importancia de la Calidad del software

Es posible que surjan fallos humanos en el proceso de desarrollo de software, con una alta probabilidad. El proceso de desarrollo de software es

complejo por lo que los que se desarrollan tienen insuficiente calidad. Así mismo es difícil acertar en las estimaciones de los recursos como tiempo, dinero entre otros.

Dentro de la rama de la ingeniería de software, se considera tres (3) características importantes dentro de la evaluación del software, que según describe (Calahorrano, 2007) son las siguientes:

- A. Proceso: conjunto o secuencia de actividades y subprocesos que tienen un orden para generar un producto o servicio.
- B. Producto: es el resultado ejecutar una serie de procesos.
- C. Recurso: es todo aquello que se utiliza para producir algún resultado, ya sea intangible o tangible. Estos recursos pueden ser: humanos, tecnológicos, materiales, monetarios, temporales.

### **1.3.3. Calidad en el Producto de Software y en el Proceso de Software**

El producto es un bien tangible, resultado de un proceso establecido. Cuando se habla de un producto de software no tiene las mismas características que un bien tangible; No obstante, el software es considerado un bien el cual incluye la documentación asociado al mismo. (Tello, 2016).

Definir la calidad de un producto, por ejemplo, de una prenda de vestir (pantalón), sería fácil establecer los criterios si es o no de buena calidad. Se podría ver la calidad desde un punto de vista de marca, tela, color, etc. Sin embargo, definir la calidad en un producto de software es todo lo contrario; por lo que es necesario buscar criterios de evaluación estandarizados para evaluar la calidad en un producto de software. Para ello es necesario definir en que consiste la calidad en producto de software y proceso de software. Es aquí donde la familia de ISO / IEC 25000 conocida por sus siglas en inglés como SQuaRE, establece un framework para la evaluación de calidad de un producto, estableciendo categorías como la ISO / IEC 25040 que define el proceso para evaluar la calidad de producto, mientras que la ISO / IEC 25010 establece una serie de características y características para evaluar un producto de software (Aenor, 2011).



Figura 2. Características para evaluar la calidad de producto de software, ISO/IEC 25010. Fuente: (Aenor, 2011)

#### 1.3.4. Norma ISO / IEC 9126

Esta norma describe dos partes del modelo evaluar la calidad de un producto de software: calidad interna, calidad externa y calidad en uso. La Calidad Interna se refiere a la totalidad de las características de un producto software para establecer la capacidad de satisfacer con los requerimientos y necesidades especificados de manera explícita o implícitamente, en un determinado contexto de uso. La Calidad Externa se precisa como el grado en que un producto satisface los requerimientos y necesidades especificados explícita o implícitamente en un determinado contexto de uso. La Calidad En Uso se refiere que el producto software permita que los usuarios consigan sus objetivos con eficacia, productividad, satisfacción y seguridad, en los contextos de uso correspondientes.

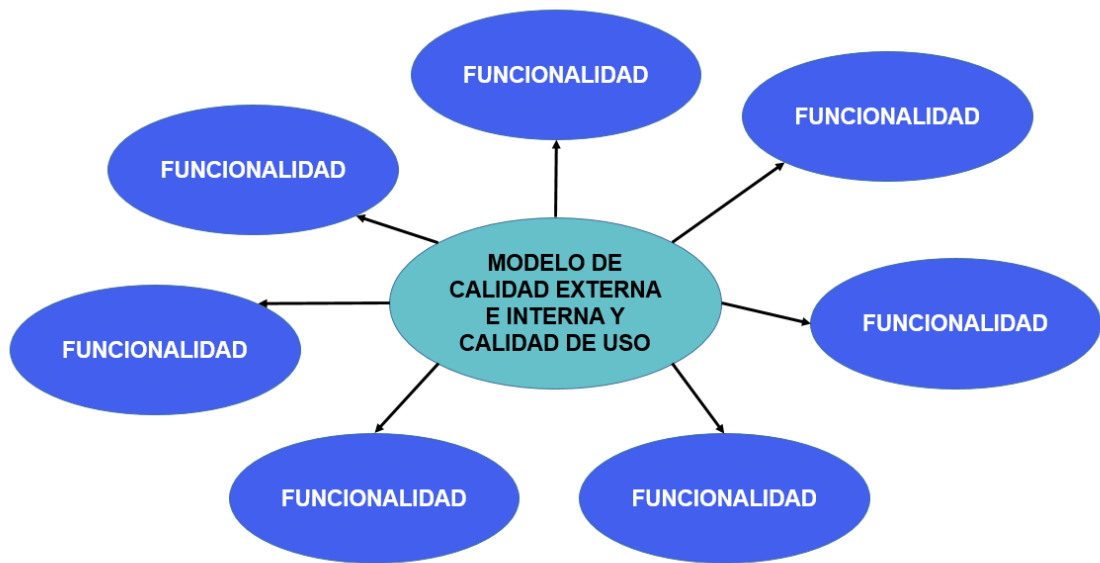
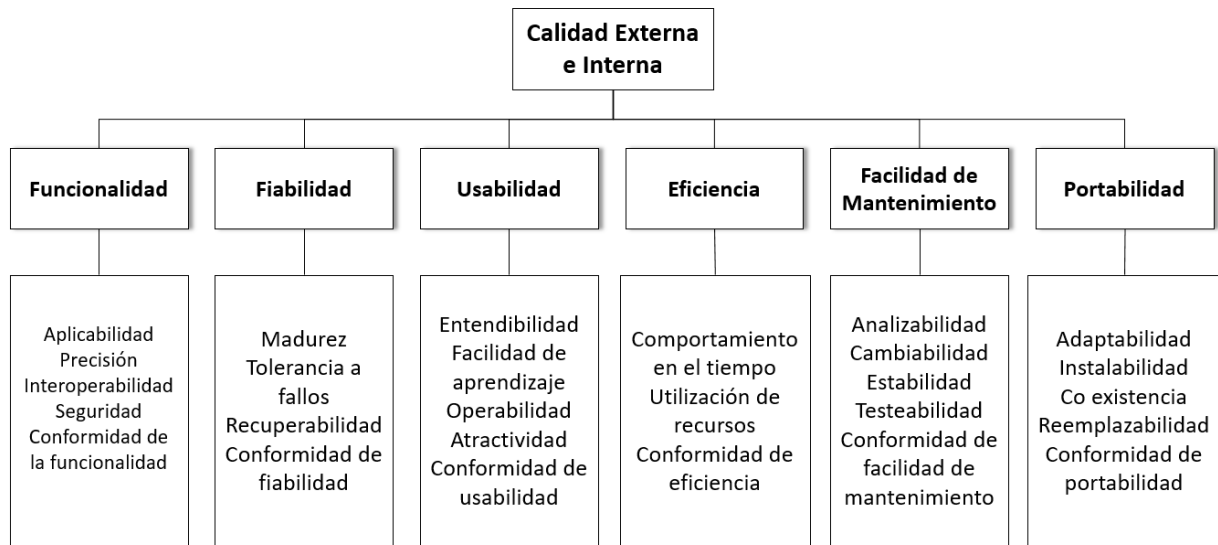


Figura 3. Modelo de calidad según la ISO/IEC 9126. Fuente: (García & Mazo, 2017)

La primera parte del modelo referente a la calidad interna y externa, se detalla seis atributos de calidad interna y externa, que se subdividen en características y sub características. Estas características se manifiestan externamente cuando el software se utiliza como parte de un sistema informático, y son el resultado de las características internos del software (Sukoco & Cucus, 2012).



*Figura 4.* Modelo de calidad del producto software para la calidad externa e interna  
 Fuente: (ISO 9126, s.f)

Tomando como referencia la descripción que se establece en (ISO 9126, s.f), se describe cada característica correspondiente a esta norma:

- A. **Funcionalidad:** Representa la capacidad para cumplir con las funciones que satisfacen los requerimientos del negocio, ya sea de manera explícitas e implícitas cuando el software se encuentra en fase de producción.
- B. **Fiabilidad:** Representa el nivel de calidad que un producto software debe mantener para cumplir con los requerimientos del negocio.
- C. **Usabilidad:** Representa la capacidad que el usuario final puede entender, aprender, usar y atractivo al usuario al momento de utiliza un producto de software.
- D. **Eficiencia:** Representa el desempeño optimo, utilizando los recursos necesarios para su buen funcionamiento de un producto de software.
- E. **Facilidad de mantenimiento:** Un producto software debe tener la capacidad de ser modificado de acuerdo a las necesidades del negocio. Estas modificaciones pueden ser para presentar nuevas características, solucionar errores, etc.
- F. **Portabilidad:** Un producto de software debe tener la capacidad de ser implementado en diferentes entornos de producción.

Cada una de estas características, agrupa diferentes atributos más específicos para evaluar la calidad de un producto de software. Estos atributos, se describe en la tabla- de acuerdo a la ISO/IEC 9126-1.

Tabla 1.

*Descripción de la característica de Funcionalidad y sus atributos según la ISO/IEC 9126-1.*

	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Funcionalidad</b>	Aplicabilidad	Representa las funciones adecuadas para cumplir con los requerimientos del negocio.
	Precisión	Representa la capacidad para establecer resultados o efectos acordados con un óptimo grado de cumplimiento.
	Interoperabilidad	Representa la capacidad para establecer una interacción con uno o más sistemas especificados.
	Seguridad	El producto de software debe tener la capacidad de establecer reglas o niveles de seguridad para los accesos no autorizados y autorizados.
	Conformidad de la funcionalidad	El producto de software debe tener la capacidad de cumplir con estándares internacionales, convenciones o regulaciones legales de ámbito local, nacional e incluso, internacional.

*Nota:* Tomado de (ISO 9126, s.f)

Tabla 2.

*Descripción de la característica de Fiabilidad y sus atributos según la ISO/IEC 9126-1.*

	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Fiabilidad</b>	Madurez	El producto de software debe tener la capacidad de gestionar eventos producidos por fallas, ya sea del mismo sistema o por parte del usuario.
	Tolerancia a fallo	El producto de software debe establecer un nivel adecuado para garantizar el funcionamiento el funcionamiento del software, de acuerdo a los diferentes errores que se pueda generar.
	Recuperabilidad	El producto de software debe tener la capacidad de establecer un punto de recuperación en caso que el sistema llegue a colapsar.
	Conformidad de fiabilidad	El producto de software debe mantener criterios de cumplimiento en base a normas legales, regulaciones locales o nacionales.

*Nota:* Tomado de (ISO 9126, s.f)

Tabla 3.

*Descripción de la Usabilidad y sus atributos según la ISO/IEC 9126-1.*

	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Usabilidad</b>	Entendibilidad	El producto de software debe permitir al usuario comprender con facilidad si el software es o no aplicable, y como puede utilizar para cumplir con las tareas o actividades que se desarrolla con soporte en el producto de software
	Facilidad de aprendizaje	Representa la facilidad que un usuario puede aprender a manejar el producto de software.
	Operabilidad	Un producto de software debe permitir al usuario operarlo y controlarlo.

Atractividad	El producto de software debe cumplir con criterios para proporcionar una experiencia de usuario amigable.
Conformidad de usabilidad	El producto de software debe cumplir con guías de estilo de diseño, regulaciones que tiene que ver con la usabilidad.

*Nota:* Tomado de (ISO 9126, s.f)

Tabla 4.

*Descripción de la Eficiencia y sus atributos según la ISO/IEC 9126-1.*

	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Eficiencia</b>	Comportamiento en el tiempo	El producto de software debe establecer tiempos adecuados de respuesta y procesamiento para cumplir con los procesos que se ejecuta.
	Utilización de recursos	El producto de software debe utilizar todos los recursos para garantizar su buen funcionamiento, pero garantizando un optimización en el uso de recursos.
	Conformidad de la eficiencia	El producto de software debe cumplir con normas o criterios relacionado a la eficiencia.

*Nota:* Tomado de (ISO 9126, s.f)

Tabla 5.

*Descripción de la Facilidad de mantenimiento y sus atributos según la ISO/IEC 9126-1.*

	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Facilidad de mantenimiento</b>	Analizabilidad	El producto de software debe permitir generar reportes de fallas o deficiencias que se producen, con la finalidad de ser corregidas y mejorar el funcionamiento.



Cambiabilidad	No debe presentar problemas cuando se requiera o solicite realizar una modificación o actualización en el producto de software.
Estabilidad	Los cambios o actualizaciones implementadas, no debe generar errores en el buen funcionamiento del sistema.
Testeabilidad	Cualquier cambio o actualización debe ser validada antes de pasar a entorno de producción.
Conformidad de facilidad de mantenimiento	El producto de software debe cumplir con estándares o regulaciones que tiene que ver con la facilidad de mantenimiento.

*Nota:* Tomado de (ISO 9126, s.f)

Tabla 6.

*Descripción de Portabilidad y sus atributos según la ISO/IEC 9126-1.*

	<b>ATRIBUTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Portabilidad</b>	Adaptabilidad	Un producto de software debe adaptarse a los requerimientos de negocio de las organizaciones.
	Instalabilidad	Debe ser capaz de ofrecer un entorno amigable para su instalación en cualquier ambiente de producción.
	Co existencia	Un producto de software debe tener la capacidad de poder coexistir con otros productos de software que ya están desarrollados.
	Reemplazabilidad	No debe generar inconvenientes cuando se quiera realizar el reemplazo del mismo.
	Conformidad de portabilidad	El producto de software debe tener la capacidad para cumplir con estándares o criterios relacionado a la portabilidad.

*Nota:* Tomado de (ISO 9126, s.f)

Tabla 7.

*Preguntas generales de las características y sub características.*

		<b>SUB</b>	
		<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>PREGUNTA</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>FUNCIONALIDAD</b>	ADECUACION	¿Tiene el conjunto de funciones apropiadas para las tareas especificadas?
		EXACTITUD	¿Hace lo que fue acordado en forma esperada y correcta?
		INTEROPERABILIDAD	¿Interactúa con otros sistemas especificados?
	<b>CONFIABILIDAD</b>	CONFORMIDAD	¿Está de acuerdo con las leyes o normas y estándares, u otras prescripciones?
		MADUREZ	¿Con qué frecuencia presenta fallas por defectos o errores?
		TOLERANCIA A ERRORES	¿Si suceden fallas, como se comporta en cuanto a la

			performance especificada?
		RECUPERABILIDAD	¿Es capaz de recuperar datos en caso de fallas
USABILIDAD	¿El software, es fácil de usar y de aprender?	APRENDIZAJE	¿Es fácil de aprender a usar?
		OPERABILIDAD	¿Es fácil de operar y controlar?
		ATRACCIÓN	¿Es atractivo el diseño del software?
EFICIENCIA	¿Es rápido y minimalista en cuanto a uso de recursos, bajo ciertas condiciones?	COMPORTAMIENTO DE TIEMPOS	¿Determinar el tiempo de respuesta y de rendimiento en la ejecución del sistema a evaluar?
		UTILIZACION DE RECURSOS	¿Determinar la cantidad de recursos que se utiliza en un determinado tiempo?
CAPACIDAD DE MANTENIMIENTO	¿Con relación a la evaluación del sistema, resulta fácil de	CAPACIDAD DE SER ANALIZADO	¿Es fácil diagnosticar una falla o identificar partes a modificar?

	modificar y testear?	CAMBIALIDAD	¿Es fácil de modificar y adaptar?
		ESTABILIDAD	¿Hay riesgos o efectos inesperados cuando se realizan cambios.
		FACILIDAD DE PRUEBA	¿Son fáciles de validar las modificaciones?
PORTABILIDAD	¿Es fácil de transferir de un ambiente a otro?	ADAPTABILIDAD	¿Es fácil de adaptar a otros entornos con lo provisto?
		FASILIDAD DE INSTALACION	¿Es fácil de instalar en el ambiente especificado?
		REEMPLAZABILIDAD	¿Es fácil de usarlo en lugar de otro software?
		COEXISTENCIA	¿Comparte sin dificultad recursos con otro software u otro dispositivo?
CALIDAD EN USO	¿Muestra el usuario final aceptación y seguridad del	EFICACIA	¿Es eficaz el software cuando el usuario final realiza los procesos?

software?	¿Muestra el usuario final rendimiento en sus tareas cotidianas del proceso específico?
PRODUCTIVIDAD	
SEGURIDAD	¿El software tiene niveles de riesgo que causan daño al usuario final

*Nota:* Tomado de (Gonzales, Hernández, & André, 2016).

Rafa, en su trabajo investigativo “An Investigation of the Weaknesses of the ISO 9126 International Standard” (2009), aplicado a la norma ISO/IEC 9126 con la finalidad de encontrar deficiencias, menciona:

- a) La terminología debe armonizarse con el Vocabulario Internacional de Términos Básicos y Generales en Metrología de la ISO (Abran, Al-Qutaish & Desharnais, 2005)
- b) Las métricas de las partes 2, 3 y 4 de la norma ISO 9126 están completamente fusionadas y deben clasificarse en métricas básicas y derivadas para alinearse con la norma ISO 15939 (Alain, Rafa, Jean-Marc, & Najj, 2005)
- c) Hay que tener en cuenta que los rangos de los resultados de muchas de las métricas de la ISO 9126 están entre 0 y 1. Por lo tanto, es fácil convertirlos en valores porcentuales. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, estos resultados serían más fáciles de entender si se clasificaran en términos de valores cualitativos; por ejemplo, en el caso de la finalización de tareas, si el resultado porcentual es del 100%, la finalización de la tarea se califica de "excelente"; si el resultado es del 80%, la finalización de la tarea se califica de "muy buena"; y así sucesivamente (Abran, Al-Qutaish, & Cuadrado-Gallego, 2006), (Abran, Al-Qutaish, & Cuadrado-Gallego, 2006).

d) Cuando se realizó el mapeo de la ISO 9126 a la ISO 12207, muchas de las métricas de calidad de la ISO 9126 se referían a los procesos de la ISO 12207. Sin embargo, como se sabe, cada proceso de la norma ISO 12207 contiene una serie de actividades diferentes. Por lo tanto, para los usuarios de la ISO 9126 es más útil referirse a las actividades de la ISO 12207 (Al-Qutaish R. , 2009), (Al-Qutaish & Fawareh, 2006).

#### **1.3.5. Norma ISO / IEC 14598**

La evaluación de Software precisa métodos para la medir y evaluar un producto de software. Suministra un enfoque general sobre cómo se realiza el proceso de evaluación de un producto de software, así como orientación en la evaluación y sus requisitos.

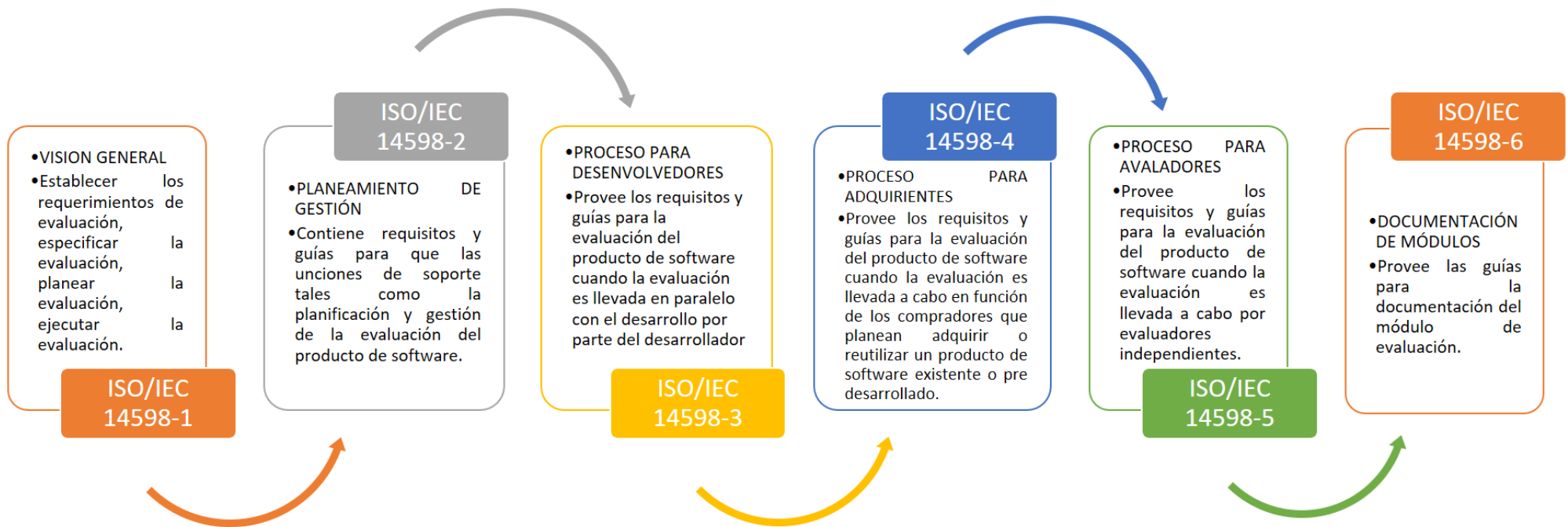


Figura 5. Medición y evaluación de un producto de software. Fuente: (Pantoja, Cuaran, Leon, & Urbano, 2017)

### 1.3.6. Norma ISO / IEC 25000

Esta norma denominada SQuaRE, que traducido al español significa “Requisitos y evaluación de calidad del sistema y software”. Abarca un conjunto de normas, para la creación de un framework de trabajo para evaluar la calidad de un producto de software (ISO 25000, s.f).

Según (ISO 25000, s.f), esta norma es el resultado de las mejoras de las ISO / IEC 9126 y la ISO / IEC 14598, el cual presenta la siguiente estructura en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

*Figura 6.* Conjunto de normas de la ISO/IEC 25000. Fuente: (ISO 25000, s.f)

De esta división, tal como se presenta en la imagen anterior, se va describir la ISO/IEC 2501n división para el modelo de calidad y la ISO/IEC 2504n división para la evaluación de la calidad.

#### 1.3.6.1. ISO / IEC 25010:2011

El modelo de calidad que presenta esta norma es considerado esencial en el cual se desarrolla un sistema para evaluar la calidad del producto. Este modelo tiene por objetivo determinar las características de calidad para evaluar un producto de acuerdo a sus propiedades. (ISO 25000, s.f).





Figura 7. Características de calidad según ISO/IEC 25010:2011. Fuente: (ISO 25000, s.f)

### 1.3.6.2. ISO / IEC 25040:2011

Este modelo establece las necesidades y recomendaciones para la evaluar la calidad del producto de software y definiciones de conceptos generales. (ISO.org, 2011).

Cuando se evalúa la calidad de software, es necesario establecer los requerimientos y rendimiento de la evaluación. Este estándar ofrece revisión de la evaluación de los procedimientos, tal como se presenta en la Figura 8.

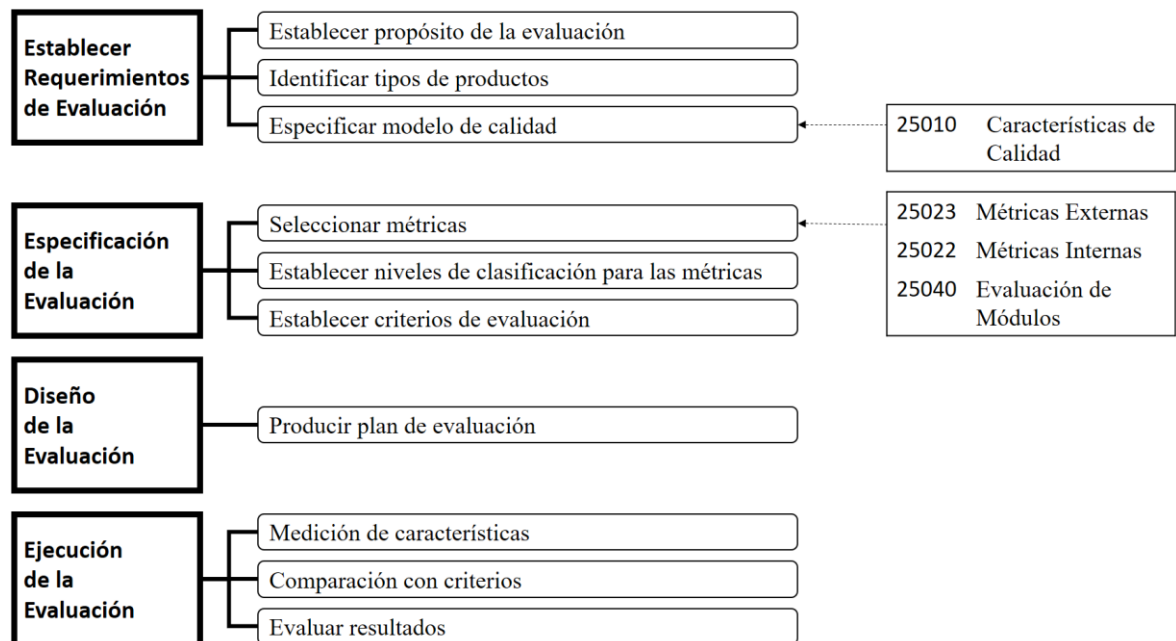


Figura 8. Evaluación de procesos según ISO / IEC 25040:2011. Fuente: (Ribeiro, Thé, & Soares, 2017)

El modelo de calidad puede ser especificado por el 25010 (2011) estándar ISO / IEC, que proporciona un conjunto de características de calidad de software que pueden ser utilizados en la evaluación.

### 1.3.7. Métricas de la Calidad en el Producto de Software

Las métricas de calidad son aplicables de acuerdo a los atributos que se han definido con anterioridad. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las métricas de calidad interna son aplicadas cuando un producto de software se encuentra en fase de diseño hasta la codificación del mismo; mientras que, las métricas de calidad externa son aplicadas durante la prueba y operación del mismo (ISO 9126, s.f).

Tomando como referencia el trabajo de (Sukoco & Cucus, 2012) se describe las formulaciones matemáticas para las siguientes métricas.

- a. Efectividad de cumplimiento de tareas: El objetivo de la métrica es evaluar el cumplimiento de las tareas ejecutadas. Su fórmula de medición es la siguiente

$$T_{efectividad} = \left| 1 - \sum Ai \right|$$

Donde, A = valor proporcional de cada componente que falta o incorrecta en la salida de la tarea.

- b. Tareas completadas: Mide la proporción de tareas que se han completado satisfactoriamente. Su fórmula de medición es la siguiente:

$$T_{completadas} = \frac{A}{B}$$

Donde, A: número de tareas completadas, B: total de tareas a completar.

- c. Frecuencia de error: mide la proporción de errores que genera el usuario. Su fórmula de medición es la siguiente:

$$F_{error} = \frac{A}{T}$$

Donde, A: Número de errores que realiza el usuario, T: tiempo o número de tareas.

- d. Tiempo de tarea: mide el tiempo que tarde el usuario en completar una determinada tarea. Su fórmula de medición es la siguiente:

$$T_{tarea} = Ta$$

Donde, Ta: tiempo de tarea

- e. Eficiencia de tarea: mide la eficiencia de los usuarios.

$$E_{tarea} = \frac{M1}{T}$$

Donde, M1: efectividad de tareas, T: tiempo de tarea

- f. Productividad económica: mide el costo de efectividad del usuario.

$$P_{económica} = \frac{M1}{C}$$

Donde, M1: efectividad de tareas, C: costo total de la tarea

- g. Proporción de productividad: Su fórmula de medición es la siguiente.

$$P_{productividad} = \frac{Ta}{Tb}$$

Donde, Ta: tiempo de productividad, Tb: tiempo de tarea.

- h. Relatividad de la eficiencia de usuario: mide la eficiencia de un usuario en comparación con eficiencia comparada por un experto.

$$RE_{usuario} = \frac{A}{b}$$

Donde, A: eficiencia de tarea de un usuario ordinario, B: eficiencia de tarea de un usuario experto.

#### **1.4. Formulación del Problema**

¿Qué resultados se obtendrá después de la evaluación de calidad externa y de uso al Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo?

#### **1.5. Justificación e Importancia de Estudio**

El presente trabajo se justifica debido a que se está realizando una evaluación de un producto de software de una institución pública la que nos dará luces de estado de los mimos y que nos facilitarán realizar propuesta de mejora en la construcción y modernización de los sistemas de información que se vienen utilizando con la finalidad de brindar un mejor servicio a los ciudadanos de nuestro país.

#### **1.6. Hipótesis**

Los resultados obtenidos sobre el nivel de calidad externa y calidad en uso basado en la norma ISO 9126 al Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, es desfavorable.

#### **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Evaluar La Calidad De Producto De Software Bajo Normas ISO/IEC: Caso de estudio Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- A. Diagnosticar la situación actual, de los procesos de elaboración de planillas de los módulos de empleados, obreros y CAS.
- B. Determinar los atributos de calidad externa y calidad en uso a ser evaluadas, basados en una norma ISO.
- C. Establecer los protocolos de pruebas basado en una norma ISO.
- D. Ejecutar las pruebas de calidad externa y calidad en uso.
- E. Analizar los resultados de las pruebas.

## **II. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de Investigación**

La investigación es de tipo tecnológica - Aplicada y en su diseño es cuasi experimental.

### **2.2. Población y Muestra**

#### **2.2.1. Población**

La población está determinada por los módulos de planillas de empleados, obreros y CAS en el Sistema AS/400 de IBM de la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

Módulos involucrados en el proceso de planillas

#### **2.2.2. Muestra**

Para la presente investigación, la muestra es igual a la población por consiguiente se analizará a los 03 procesos como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8.

*Distribución del número de módulos de Planillas.*

Áreas	Módulos	Planilla	Total
Remuneraciones Empleados	01	Empleados	01
Remuneraciones Obreros	01	Obreros	01
Planilla Electrónica	01	CAS	01

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

### 2.3. Variables y Operacionalización

#### 2.3.1. Variable Independiente

Norma ISO/IEC 9126.

#### 2.3.2. Variable Dependiente

Nivel de calidad externa y calidad en uso del Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

#### 2.3.3. Operacionalización de Variables

Tabla 9.

*Operacionalización de variables.*

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	Técnicas e instrumentos de recolección de datos
<b>V.I.</b> <b>Norma</b> <b>ISO/IEC 9126</b>	Funcionalidad	Interoperabilidad Precisión Seguridad Conformidad funcional	Entrevista/Nominal
	Usabilidad	Entendibilidad Facilidad de Aprendizaje Atractividad	

	Eficiencia	Compartimiento del tiempo Utilización de recursos	
	Facilidad de Mantenimiento	Analizabilidad Estabilidad Testeabilidad Conformidad de mantenimiento	
		$X = B - A$	
	Tiempo de respuesta	A: Tiempo de envío de la petición B: Tiempo en recibir la primera respuesta	
		$X = B - A$	
	Tiempo de espera	A: Tiempo cuando se inicia un trabajo B: Tiempo en completar el trabajo	
		$X = \frac{A}{T}$	Ficha de observación / NOMINAL
<b>V.D. Nivel de calidad externa y calidad en uso del Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo</b>	Rendimiento	A: Numero de tareas completadas. T: Intervalo de tiempo, T > 0	
		$X = B - A$	
	Utilización de memoria RAM	A: La cantidad de tiempo de memoria que realmente es usado para realizar una tarea. B: Tiempo de operación.	

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

## **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad**

### **2.4.1. Métodos de Investigación**

El método de investigación más adecuado en la aplicación de ingeniería de sistemas es método inductivo y deductivo.

### **2.4.2. Técnicas de Recolección de Datos**

La entrevista del tipo semi estructurada dirigida a los usuarios internos de la MPCH y al personal de TI, se entrevistó para recolectar sus necesidades y problemas.

Encuesta con un cuestionario cerrado.

Entrevista

Observación

Ficha documentaria

## **2.5. Procesamiento y Análisis de Datos**

En este apartado se utiliza encuestas y una ficha de observación. El procedimiento consiste en dos etapas, la primera etapa consiste en realizar la encuesta al personal de TI, consecuentemente con el llenado de la ficha de observación y la segunda etapa analizando los resultados obtenidos de las encuestas y las fichas de observación realizadas a la muestra en estudio. Para recolectar los datos se utilizó una encuesta en base a 5 preguntas cerradas aplicada a los programadores y diseñadores, las encuestas fueron enviadas al personal de TI vía correo electrónico y se documentan de la mejor manera en la sección de anexos.

La ficha de observación es aplicada a los usuarios internos, se aplica una ficha del tipo lista de cotejo donde se recolecta la información observada en las áreas de estudio, se documentan de la mejor manera en la sección de anexos.

### **2.5.1. Análisis Estadístico e Interpretación de Datos**

Los cuadros estadísticos, que serán presentados; utilizarán las siguientes medidas estadísticas:

Media. Es la suma de todos los valores dividido por su número, se calcula de la siguiente manera:



$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Es decir, sumaremos todos los documentos que pasen por el sistema propuesto de nuestra investigación vs los que no pasaron por el sistema, mediremos la media en ambos casos y los analizaremos con el fin de medir el crecimiento del sistema propuesto.

Por políticas del banco, revisaremos que información nos da las empresas que custodian los archivos de clientes y verificaremos la media de efectividad de archivos no “perdidos”.

## **2.6. Criterios Éticos**

En el presente trabajo, se describe dos principios éticos sobre los cuales se basan para realizar todo trabajo de investigación. A continuación, se describe estos principios.

### **2.6.1. Principio de Beneficencia**

“Es prioridad, no dañar”, según este principio se pudo aplicar esta investigación sin tener un efecto negativo a nivel de la sociedad y económico a los usuarios, por el contrario, el usuario fue beneficiado con nuevos servicios tecnológicos lo permitirá obtener mejores resultados en la transmisión de datos.

### **2.6.2. Principio de Justicia**

El principio de justicia describe que en toda persona debe cumplir con sus responsabilidades, es decir, con la tarea que se le ha encomendado; en este caso, el investigador está comprometido en seguir un proceso ordenado para terminar con el presente trabajo de investigación.

## **2.7. Criterios de Rigor Científico**

Los presentes criterios que se han teniendo en cuenta para la presente investigación se describen a continuación:

### **2.7.1. Validez**

Describe la interpretación correcta de los resultados con la finalidad de evaluar las variables dependiente e independiente según los indicadores

establecidos. El procedimiento para recoger los datos corresponde después de realizar las pruebas realizadas teniendo en cuenta criterios para evaluar la calidad interna y de uso del sistema de planillas de la MPCH.

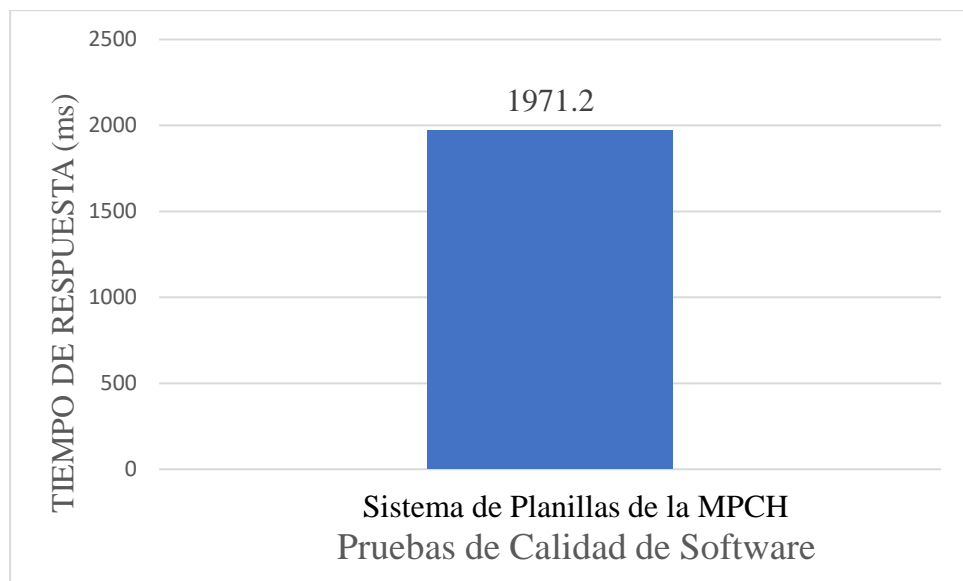
### 2.7.2. Credibilidad

También conocido como el valor de la verdad, es un criterio muy importante porque permite describir el comportamiento de la variable independiente y dependiente. Este criterio se logra cuando los resultados obtenidos son reconocidos como “reales” o “verdaderos” a fin de validar la hipótesis establecida.

## III. RESULTADOS

### 3.1. Resultados en Tablas y Figuras

A continuación, se presenta los resultados del trabajo de investigación organizados en tablas y gráficos estadísticos.



*Figura 9.* Tiempo de respuesta del sistema de planillas de la MPCH. Fuente: *Elaboración propia según la Tabla 23*

Se presenta los resultados del tiempo de respuesta de del sistema de Planillas de la MPCH donde se evidencia que la sumatoria del promedio de las 30 tareas ejecutadas de tiempo de respuesta es de 1971.2 milisegundos.

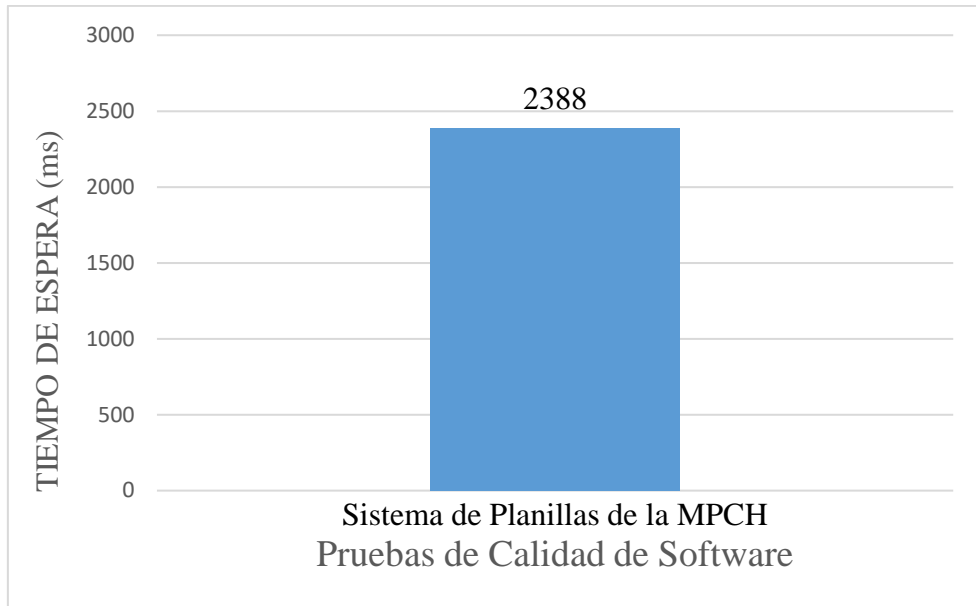


Figura 10. Tiempo de espera del sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración propia según la Tabla 25

El tiempo de espera del sistema de Planillas de la MPCH después de ejecutar las 30 tareas la sumatoria del promedio es de 2388 milisegundos.

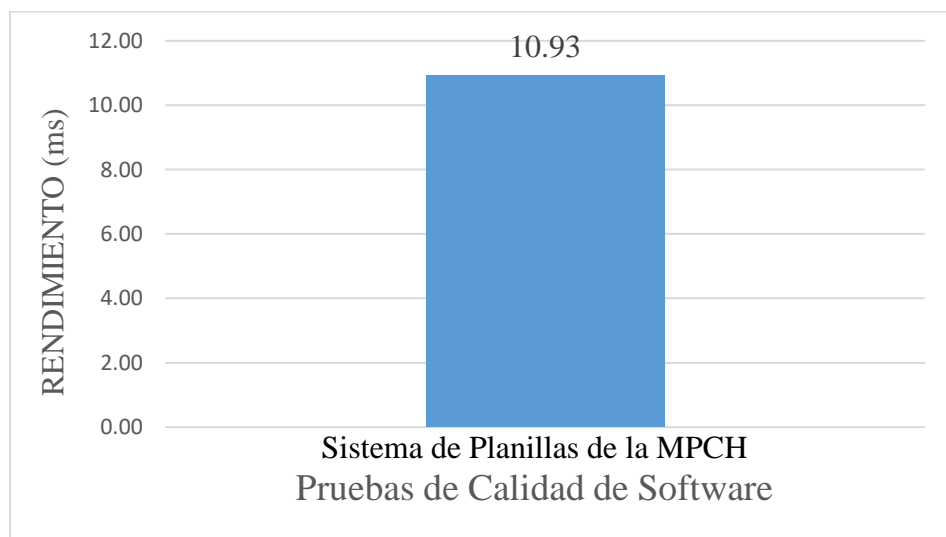
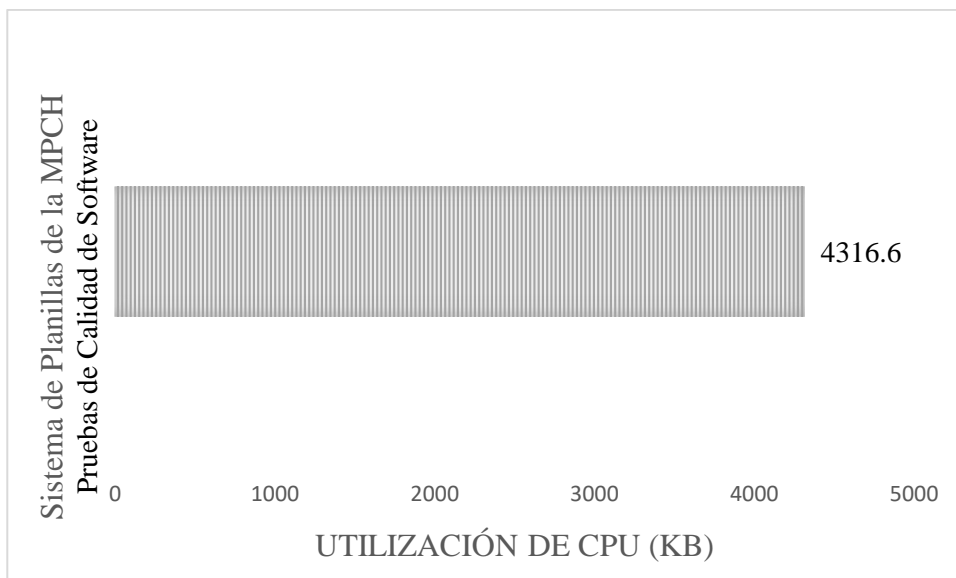


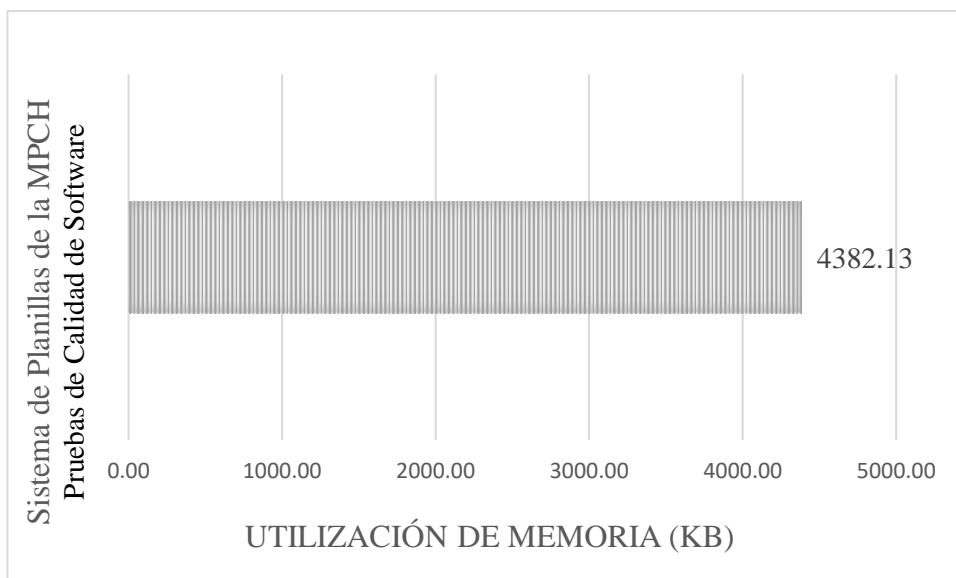
Figura 11. Rendimiento del sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración propia según la Tabla 26

El rendimiento del sistema de Planillas de la MPCH después de ejecutar las 30 tareas la sumatoria del promedio es de 10.93 milisegundos.



*Figura 12.* Utilización de CPU por el sistema de planillas de la MPCH. Fuente: *Elaboración propia según la Tabla 27*

La utilización de CPU después de ejecutar las 30 tareas del sistema de Planillas de la MPCH la sumatoria del promedio es de 4316.6 KB.



*Figura 13.* Utilización de memoria por el sistema de planillas de la MPCH. Fuente: *Elaboración propia según la Tabla 28*

La utilización de Memoria RAM después de ejecutar las 30 tareas del sistema de Planillas de la MPCH la sumatoria del promedio es de 4382.13 KB.

### **3.2. Discusión de Resultados**

Tras haber aplicado métodos de ponderación, al atributo de comportamiento temporal del sistema de planillas de la municipalidad provincial de Chiclayo, se obtuvo valores al tiempo de respuesta, tiempo de espera, rendimiento del sistema, utilización del CPU y utilización de memoria.

El método propuesto para el presente trabajo de investigación se determinó la utilización de la Norma ISO 25000, específicamente con los atributos de calidad externa para evaluar el sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

Según el trabajo de investigación denominado “A Software Quality Quantifying Method Based on Preference and Benchmark Data”, Según (Liu, Zhang, Yu, & Liu, 2018) cuyo esquema de trabajo cuantificable de calidad para un producto de software en base a la información de preferencia, cuyo objetivo es proporcionar métodos de ponderación objetivos. Los resultados obtenidos después de validar son: Satisfacción del grado del procesador utilizado (0.57), satisfacción del grado de memoria utilizada (0.86), satisfacción de uso de pila (0.89), grado de satisfacción de la sobrecarga de ancho de banda de transmisión (0.71), grado de satisfacción de I / O tasa de utilización de la capacidad (0.73), grado de satisfacción de tiempo de E / S a la espera (0.52).

### **3.3. Aporte Práctico**

#### **3.3.1. Modelo de Evaluación**

Para el presente trabajo de investigación se determinó la utilización de la Norma ISO 25000, específicamente en los atributos de calidad externa para evaluar el sistema de planillas de la Municipalidad provincial de Chiclayo.

#### **3.3.2. Diagnóstico de la situación actual, de los procesos de elaboración de planillas de los módulos de empleados, obreros y CAS**

Descripción de la situación actual de los procesos, para la elaboración de las planillas de los 03 regímenes: Personal Empleado D. Leg. N° 276, Obreros D. Leg N°728 y CAS Decreto Leg N°1057.

- a) La tarea de control del personal, en aquellos locales donde NO existe sistemas de autenticación biométrica, es el personal administrativo (Controladores) de la Gerencia de Recursos Humanos los encargados de consolidar las tarjetas de control (Figura 51) de cada trabajador, y estos a su vez registrados manualmente en una Ficha Récord Laboral (Figura 52), este trabajo les toma entre 02 a 03 días promedio, y esto está en función del número de trabajadores por local, para luego ser entregado al Jefe de Control de Asistencia. Son 11 locales desconcentrados con los que cuenta actualmente la Municipalidad, de los cuales 06 locales (Palacio Municipal, Ex Mutual, Ex Didu, Urbanismo, Parque Infantil y Fiscalización) cuentan con sistema de autenticación biométrica.

Tabla 10.

*Tiempo en días, que se toma para elaborar la ficha record laboral de cada local desconcentrado.*

<b>Nº</b>	<b>Local</b>	<b>Tipo de Registro tarjetas de control</b>	<b>Tiempo (días)</b>
01	Palacio Municipal	Biométrico	02
02	Ex Mutual	Biométrico	01
03	Gerencia de Urbanismo	Biométrico	02
04	Ex DIDU	Biométrico	02
05	Gerencia De Seguridad Ciudadana Y Fiscalización	Biométrico	02
06	Oficina Municipal De Atención A La Persona Con Discapacidad	Registro manual	03
07	Gerencia de Desarrollo Vial y Transporte	Registro manual	03
08	Sub Gerencia de Promoción empresarial y Formal del Comercio.	Registro manual	03

09	Unidad De Servicios Y Gestión De Residuos Sólidos	Registro manual	03
10	Centro De Gestión Ambiental	Registro manual	02
11	Parque Infantil	Biométrico	02

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia a partir de datos obtenidos por en la MPCH.

- b) El Jefe de Control de Asistencia elabora en un reporte el Parte General del Personal Empleado, Personal CAS y Personal Obrero, que incluye Licencias Sindicales, Licencias con y sin goce de haber, Subsidios por maternidad o enfermedad, cese por límite de edad, suspensión sin goce de haber remunerativo, abandono de trabajo, cumplimiento mandato judicial, fallecimiento.

Tabla 11.

*Parte general del Personal según Licencias.*

LICENCIAS	VECES QUE SE BRINDA
Licencias Sindicales	01 vez por año.
Licencias con goce de haber	Estas están en función de las necesidades del área.
Licencias sin goce de Haber	90 días al año. Según necesidad del Trabajador.
	Año 2019:
	4 empleados
Número de reposiciones judiciales promedio	14 obreros
	Año 2020:
	3 empleados
	55 obreros

*Nota:* La elaboración del reporte conteniendo el Parte General del personal (Figura 53), es elaborado por 03 personas del área de control de asistencias de la Gerencia de Recursos Humanos, este reporte es registrado íntegramente en formato de hoja de cálculo, teniendo una estructura de

columnas (N° Orden, N° Tarjeta, Apellidos, Nombres, Días, Detalle y Asunto). Fuente: Elaboración Propia

El tiempo que toma el registro y cálculo del parte general por cada Régimen Laboral (Empleados, Obreros y CAS) es en promedio de 04 a 05 días, con 03 personas responsables del área de control de asistencias. Según estadísticas podemos indicar que las reposiciones judiciales se dan cada 04 años (lo que dura una gestión edil). En cuanto a las altas y bajas de personal, esto se dan con mayor incidencia en el personal CAS, por lo tanto el tiempo promedio sería de 04 años.

- c) La elaboración del reporte conteniendo la asistencia mensual de los Empleados (Figura 54), Obreros y CAS, es elaborado por 03 personas del área de control de asistencias de la Gerencia de Recursos Humanos, este reporte es elaborado íntegramente en formato de hoja de cálculo, teniendo una estructura de columnas (Año, Mes, Orden Nrico, Nro Tarjeta, Tipo Planilla, Código Trab., Nombres y Apellidos, Día Inasistencia, Motivos Ausencia, Detalle Inasistencia, Hora Tardanza, Hora Permiso, Reintegro de días).

Tabla 12.

*Total de trabajadores según régimen laboral.*

<b>RÉGIMEN</b>	<b>TOTAL PERSONAL</b>
Empleados	407
Obreros	1036
CAS	154

*Nota:* Datos obtenidos por el área de recursos humanos de la MPCH al año 2019.

El tiempo que toma el registro y cálculo del Reporte de Asistencia mensual es en promedio de 01 a 02 días, con 03 personas responsables del área de control de asistencias por cada régimen laboral.



d) Las áreas de Empleados y Obreros reciben el Parte General y el Archivo Excel de Asistencia, para luego elaborar los partes mensuales de Variaciones, mostrado en Figura 55 (Gratificaciones Vacacional, Retención Judicial, Bonificación Familiar, Remuneración Personal, Reintegros, Cambio de SPP.) que es enviado con un Informe a la Gerencia de Recursos Humanos para su visto bueno. El tiempo que se toma para este proceso es de 03 días con 03 trabajadores de las áreas de empleados y obreros, esta actividad se efectúa de forma paralela a la elaboración Reporte Asistencia del Personal.

Tabla 13.

*Número de empleados responsables y el número de días empleados en la elaboración del parte de variaciones.*

Nº	Partes Variaciones	Nº Empleados	
		responsables de la elaboración del parte de variación.	Tiempo (días)
01	Empleados	01	03
02	Obreros	01	03
03	CAS	01	03

*Nota:* Datos obtenidos por el área de recursos humanos de la MPCH al año 2019.

e) Una vez revisada y VISADA (firmas, vistos) el parte general del Personal, Reporte de asistencia, Parte de variaciones, estos son devueltos a las áreas de Empleados y Obreros, para la elaboración de planillas y generación de boletas de pago. (Figura 56). El procesamiento de planillas

de Empleados, Obreros y CAS en el sistema AS/400 lo realiza 01 persona del área de remuneraciones por cada régimen. El tiempo que se toma dicho personal, en procesar y generar las planillas es:

1. Planillas procesadas en AS/400 Empleados y CAS : 01 día
2. Planillas procesadas en AS/400 Obreros : 01 día

Cabe recalcar que el procesamiento de estas tres Módulos o Planillas no se pueden generar en forma paralela, ya que estos están definidos por INPUTS (Fuente de Información) de Archivos: Maestro de Planillas, Maestro de Ganancias, Movimientos de Ganancias y Descuentos del Mes y Parte de Asistencia de los tres Regímenes Laborales.

- f) El área de empleados y Obreros emite informe a la Gerencia de Recursos Humanos, adjuntando los resúmenes de planillas y reportes por metas presupuestales, las cuales deben ser derivadas a la Gerencia de Administración y Finanzas.
- g) La Gerencia de Administración autoriza con un informe, la Cobertura Presupuestal y pasa la Planilla con sus reportes a la Gerencia de Planeamiento Presupuesto y Modernización.
- h) Posteriormente la Gerencia de Planeamiento Presupuesto y Modernización autoriza a la Sub Gerencia de Presupuesto, que otorgue la Certificación Presupuestal.
- i) EL Área de Remuneraciones de Empleados y Obreros elabora la Certificación Anual y la Fase de Compromiso en el SIAF de acuerdo a las Fuentes de Financiamiento.
- j) El Área de Remuneraciones de Empleados y Obreros devuelven los Expediente con los registros del Sistema SIAF a la Sub Gerencia de Contabilidad, la cual de encontrarlo conforme efectúa el Registro en la Fase de Devengado del SIAF.
- k) Contabilidad remite a la Sub Gerencia de Tesorería y Finanzas, caso contrario devuelve a la Gerencia de Recursos Humanos para corrección, la Sub Gerencia de Tesorería y Finanzas de encontrarlo conforme registra en la Fase Pagado de los abonos en las Cuentas de Remuneraciones para el Banco.

- l) Por último, las áreas de empleados y obreros elaboran los archivos para AFP-Net, ONP, Planilla Electrónica, Portal Institucional, Transparencia, y las boletas de pago que se entregara a cada servidor. Asimismo, genera los archivos de las cuentas con sus remuneraciones de los trabajadores al banco, este archivo se envía a la Sub Gerencia de Tesorería a través de una carpeta compartida en el escritorio de Windows. Esta actividad toma un tiempo promedio de 02 días.

Tabla 14.

*Fases del registro SIAF (Sistema Integrado de Administración Financiera)*

<b>Ítems</b>	<b>Fases del registro SIAF</b>	<b>Áreas que intervienen</b>	<b>Tiempo (días)</b>
F	Reportes de metas presupuestal	Gerencia de Recursos Humanos (área de empleados y obreros).	02
G	Cobertura presupuestal	Gerencia de Administración y Finanzas	
H	Certificación presupuestal	Gerencia de Planeamiento Presupuesto y Modernización Sub Gerencia de Presupuesto	01
I	Certificación anual y Fase de compromiso SIAF	Área de Remuneraciones de Empleados y Obreros	
J	Fase Devengado SIAF	Sub Gerencia de Contabilidad	02
K	Fase del Girado pago de planillas	Sub Gerencia de Contabilidad y Costos. Sub Gerencia de Tesorería y Finanzas	

*Nota:* tabla de elaboración persona

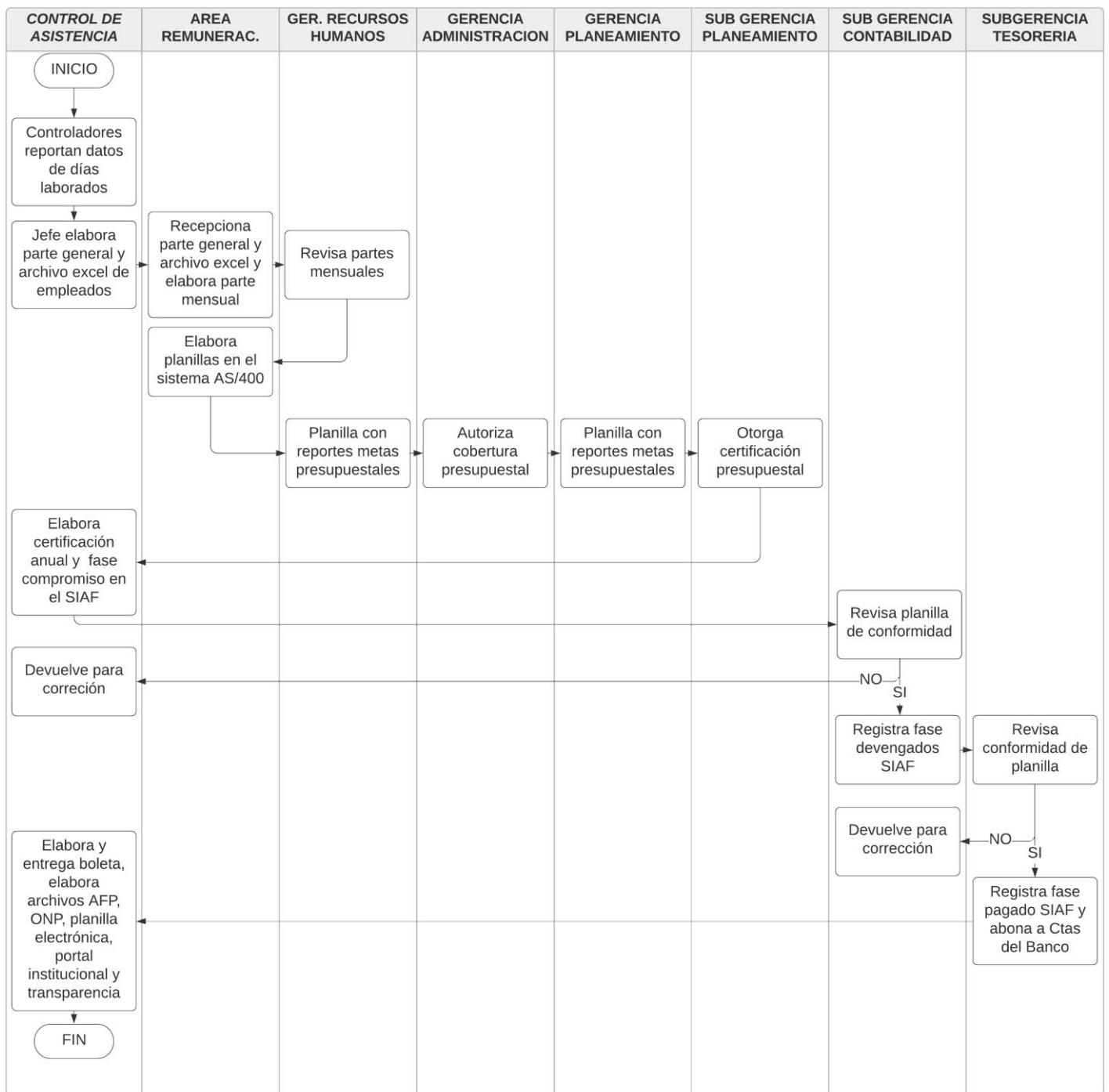


Figura 14. Diagrama de Procesos para elaboración de Planillas – MPCH

Fuente: *Elaboración Propia*

### 3.3.3. Descripción del Proceso de Planillas (PLANI) en el Sistema AS/400

El proceso de Planillas y Remuneraciones en este Sistema AS/400 consta de 3 módulos: Empleados, Obreros y Cas, que básicamente es casi el mismo, los movimientos de los ingresos y egresos que tiene cada trabajador son varios, además existen descuentos por aportaciones a seguros, AFP, ONP, EsSalud y Sentencias Judiciales por Alimentos.

Existen Sub Procesos que son innecesarios, ya que el sistema actual NO cumple con los requerimientos funcionales esto conlleva a tener procedimientos sueltos o libres:

- a) Cuando se incluyen en la Planilla a nuevos trabajadores ya sea repuesto judicialmente o por convocatoria, se tiene que actualizar el archivo Maestro de Planillas por separado ya que los nuevos trabajadores no tienen código y hay que correr un procedimiento para asignarles el código siguiente disponible.
- b) La actualización se realiza por separado archivos de Asistencia, AFP y Maestro de Cuentas del Banco de los nuevos trabajadores.
- c) La actualización de la Renta de 4ta Categoría, se realiza por separado.
- d) Todos los Sub Procesos no se encuentran incorporados en los Módulos de Planillas tanto de Empleados, Obreros y CAS.

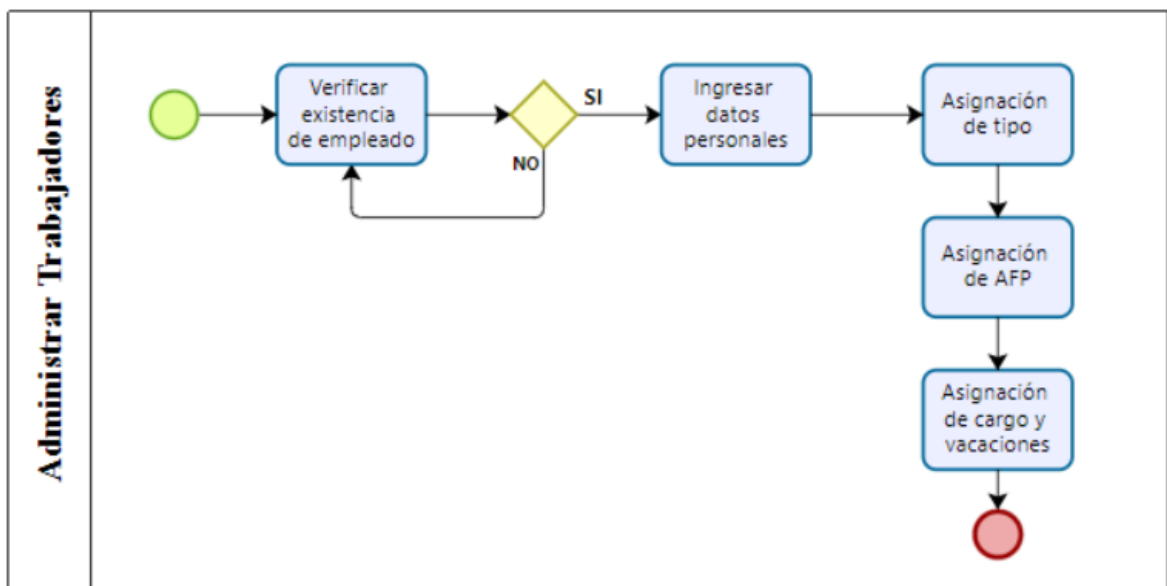


Figura 15. Administrar Trabajadores Sistema de Planillas – MPCH. Fuente: Elaboración Propia

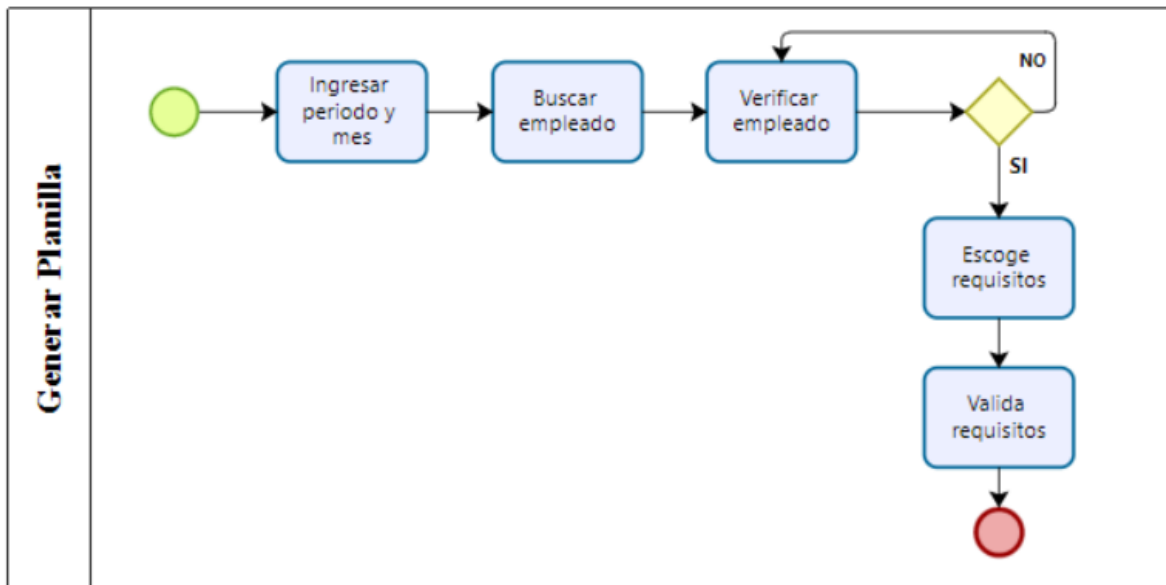


Figura 16. Administrar Planilla – MPCH. Fuente: *Elaboración Propia*

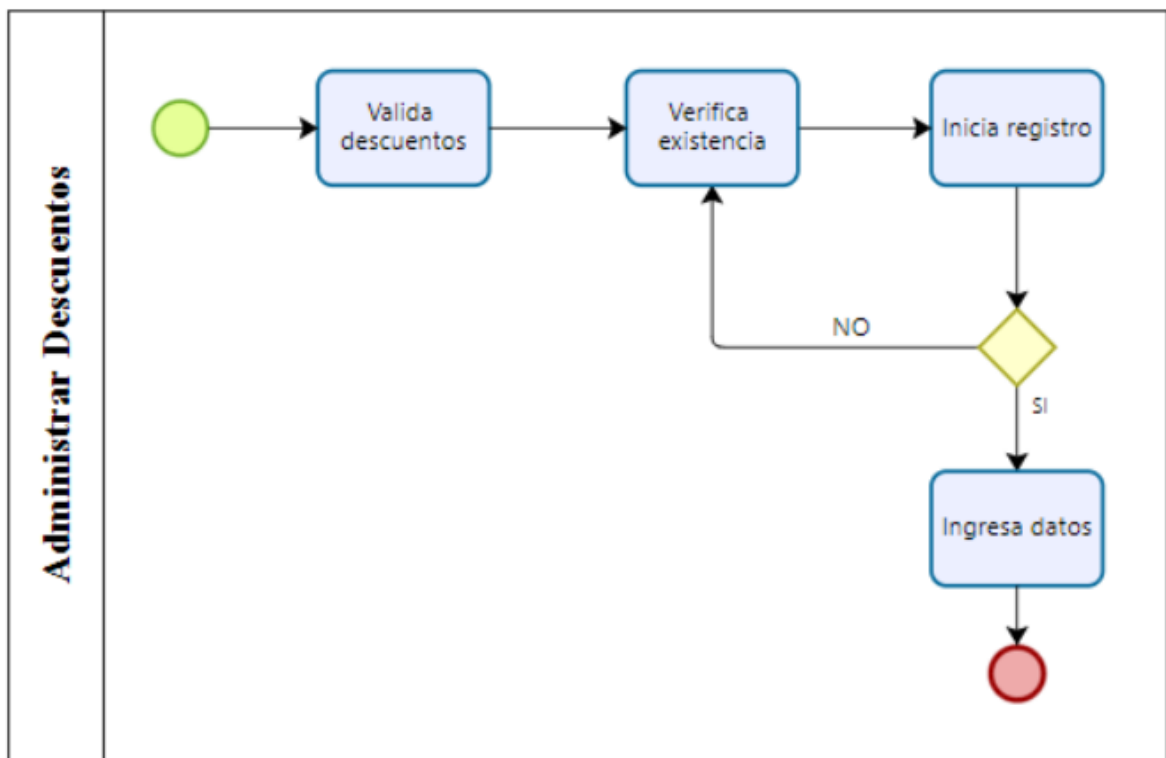


Figura 17. Gestionar Descuento Sistema de Planillas – MPCH. Fuente: *Elaboración Propia*

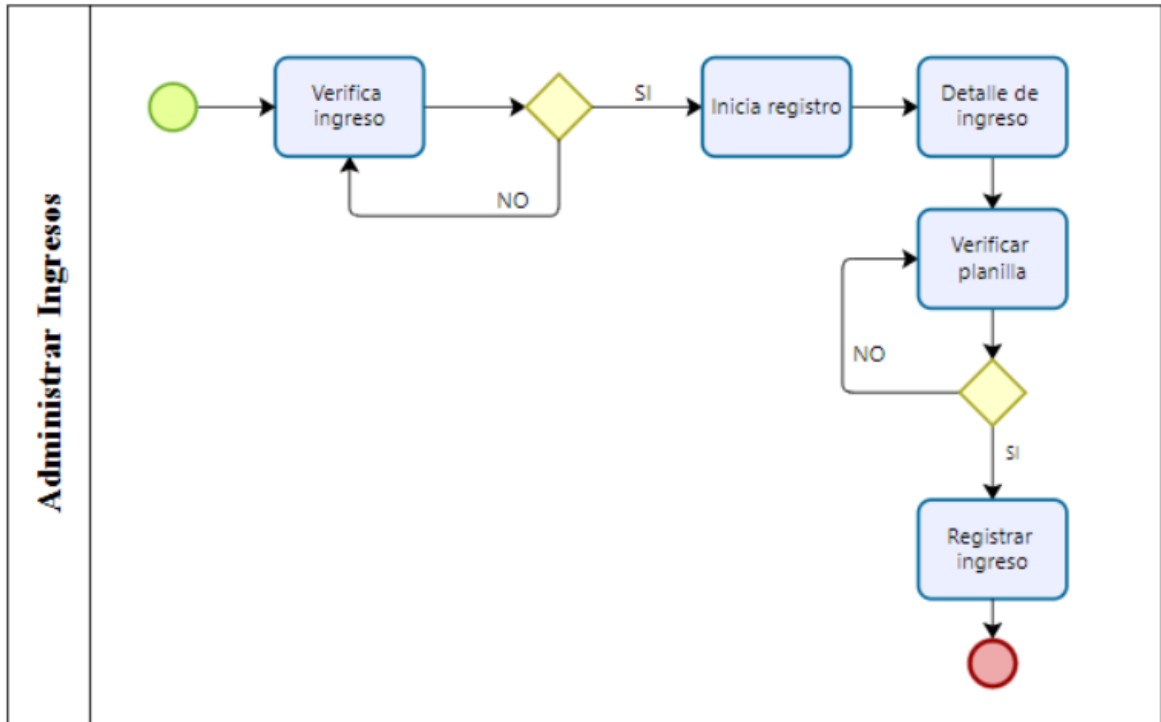


Figura 18. Gestionar Ingresos Sistema de Planillas – MPCH. Fuente: *Elaboración Propia*

### 3.3.4. Determinación de las tareas que se ejecutarán para la evaluación del sistema de planillas

Se han determinado cinco tareas las que se detallan en la siguiente tabla, se ha tomado en cuenta a (Duran Sanjuan, Álvaro Javier Rosado & Peinado Rodríguez, 2015).

Tabla 15.

*Tareas que se ejecutarán para las pruebas.*

N°	TAREA	DETALLE
01	Login	Para el ingreso al sistema se debe usar un usuario y clave.
02	Crear registro	Esta tarea debe realizarse ingresando datos en los campos de un formulario y activando el botón guardar del sistema.
03	Listar Registro	Los registros deben listarse en un reporte.

04	Editar registro	Se debe modificar los datos de un determinado campo de un formulario del sistema y guardar activando el botón guardar.
05	Eliminar registro	El sistema debe aceptar la opción eliminar de un determinado registro.

*Nota:* Cuadro realizado por elaboración propia con datos basados en (Duran Sanjuan , Álvaro Javier Rosado & Peinado Rodríguez, 2015).

### 3.3.5. Determinación de atributos de calidad externa a ser evaluados

Se elaboró una matriz donde se establece el Grado de Nivel de importancia para determinar los atributos de calidad que serán medidos en la presente investigación.

Tabla 16.

*Determinación del nivel de importancia para determinar los atributos a evaluar.*

Nivel de Importancia	Símbolo	Intervalo referencial de Porcentaje de importancia	Descripción
Alto	A	Del 70% al 100%	Este nivel de importancia indica que se debe realizar las mediciones.
Medio	M	Del 25% al 69%	Este Nivel de importancia indica es se puede o no realizar las mediciones.
Bajo	B	Del 1% al 24%	Este nivel indica que no es de importancia realizar las mediciones.
No Aplica	NA	0%	El valor 0% se asignará a los atributos que no se pueden medir.

*Nota:* cuadro de elaboración propia basado en (Balseca Chisaguano, 2014)



Haciendo uso de los niveles de importancia se realizó la selección de los atributos y sub atributos de calidad que se evaluarán al sistema de planillas de la municipalidad provincial de Chiclayo, los cuales se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 17.

*Determinación de los atributos y sub atributos de calidad.*

<b>Atributo</b>	<b>Sub Atributo</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>
Q	Comportamiento Temporal	A	Este sub atributo es calificado como de alta importancia por lo que el sistema será evaluado con este sub atributo.	100%
	Utilización de Recursos	A	Este sub atributo es calificado como de alta importancia por lo que el sistema será evaluado con este sub atributo.	100%
	Capacidad	B	No será necesario evaluar por que el grado de importancia es Bajo.	10%

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

Seleccionadas los dos atributos de calidad se procedió a establecer las métricas de calidad externa con las que se evaluará el sistema de planillas de la Municipalidad provincial de Chiclayo, las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18.

*Métricas de calidad externa seleccionada para evaluar el sistema.*

Atributo	Sub Atributo	Métrica	Descripción	Ponderación	
Eficiencia en el desempeño		Tiempo de respuesta	Tiempo que se utiliza para completar una tarea.	15%	
		Comportamiento temporal	Tiempo de espera	Tiempo que se utiliza para terminar un trabajo completo en el sistema.	15%
		Rendimiento	Cantidad de tareas que pueden ser procesadas.	20%	
	Utilización de recursos		Utilización de CPU	Cantidad de CPU utilizado en la ejecución de una tarea.	25%
			Utilización de memoria RAM	Cantidad de memoria RAM utilizada en la ejecución de una tarea.	25%

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

### 3.3.6. Matriz de calidad del sistema de planillas de la municipalidad provincial de Chiclayo

Para elaborar esta matriz previamente se tuvo que establecer los criterios con los que contará dicha matriz las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19.

*Criterios de evaluación de calidad para el sistema de planillas de la Municipalidad de Chiclayo.*

<b>SUBCARACTERISTICAS</b>	<b>NOMBRE SUBCARACTERÍSTICAS</b>
Métrica	Nombre de la métrica
Formula	Formula de la métrica
Valor Deseado	Umbrales de medida
Valor Obtenido	Valor que se obtiene al momento de aplicar la formula
Ponderación	Valor sobre 10 según lo establecido en la tabla de determinación de las tareas a ejecutar.
Valor Total	Promedio de los valores obtenido de las métricas acuerdo a la escala de medición.

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

Tabla 20.

Descripción de sub atributos para evaluar la calidad.

SUB ATRIBUTOS	MÉTRICA	OBJETIVO	MÉTODO DE EJECUCIÓN	FÓRMULA	VALOR DESEADO	TIEMPO DE MEDICION	RECURSO UTILIZADO
Comportamiento temporal	Tiempo de respuesta	¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea?	Tomar el tiempo desde que se envía la petición hasta obtener la respuesta	$X=B - A$ A=Tiempo de envío de petición B= Tiempo en recibir la primera respuesta	$0 \leq X \leq 15$ Cuando X tiende a 0 es mejor resultado. El peor caso es $\geq 15$ .	$X=A/B$	Tester
	Tiempo de espera	Determinar el tiempo de desde que se envía una instrucción, hasta que finalice	Registrar el tiempo desde que se inicia un trabajo hasta completar un determinado proceso	$X = B - A$ A=Tiempo de inicio de trabajo B=Tiempo que demora en terminar un proceso	$0 \leq X \leq 1$ Cuando X tiende a 0 es mejor resultado. El peor caso es $\geq 15$	$X=Tiempo/Tiempo$ A=Tiempo B= Tiempo	Tester

Rendimiento	Determinar la cantidad de tareas procesada en un periodo de tiempo	Registrar la cantidad de tareas procesadas en periodo de tiempo establecido	$X=A/T$ A=Cantidad de tareas completadas T=Periodo de tiempo Donde: $T>0$	$X=A/T$ Cuando X Se aleja de 0/t es el mejor. El mejor caso es cuando $X \geq 10/t$	$X=Contable/Tiempo$ A=Contable T=Tiempo	Tester
Utilización de CPU	¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?	Tomar el tiempo de operación y de cantidad de tiempo de CPU que se usa para realizar una tarea	$X = B - A$ A= La cantidad de tiempo de CPU que realmente es usado para realizar una tarea. B= Tiempo de operación. Dónde: $B>0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuando X tiende a 0 es mejor. El peor escenario es cuando x es $\geq 15t$ .	$X=tiempo/tiempo$ o $A=tiempo$ $B=Tiempo$	Tester
Utilización de la memoria	¿Cuánto espacio de memoria es usado para procesar una	Registrar la cantidad total de espacios y la cantidad de espacios de	$X = B - A$ A= Cantidad de espacios de memoria que utiliza una tarea para ejecutarse.	$0 \leq X \leq 15$ El más cercano a 0 es el mejor.	$X=tamaño/tamaño$ A=tamaño B=tamaño	Tester

---

instrucción o tarea establecida?	memoria que realmente es usado para realizar una tarea.	B = cantidad total de espacios de memoria. Dónde: $B > 0$
--	---	---

---

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

### 3.3.7. Descripción del sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo (MPCH)

El funcionamiento de los diferentes módulos del sistema de planillas de la MPCH, se describe en el Anexo 01.

### 3.3.8. Determinación de las tareas a realizar en las pruebas

En este apartado se determinó cuáles son las tareas del Sistema de planillas con las cuales se realizarán las pruebas, basado en la investigación de (Duran, Álvaro & Peinado, 2015), quienes establecen 5 tareas, las cuales se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 21.

*Detalle de tareas para realizar las pruebas del sistema de planillas de la MPCH*

<b>Tareas</b>	<b>Descripción de la Tarea</b>
Logueo	Es el formulario que sirve para realizar el ingreso al sistema, el cual debe solicitar usuario y clave.
Creación de usuario.	Es un formulario donde se completa los campos necesarios de un nuevo usuario y se selecciona la opción guardar.
Lista de registro	El seleccionar una determinada categoría, y luego seleccionar la opción listar se debe mostrar la información en un reporte.
Edición de registro	Se realiza la selección de un determinado registro, se modifica uno o más campos y se selecciona la opción guardar.
Eliminación de registro	Selecciona un determinado registro y pulsa la opción eliminar.

*Nota:* Tabla realizada por elaboración propia.

### **3.3.9. Evaluación del sistema de planillas**

#### **3.3.9.1. Medición de Calidad Externa**

Se tomó como referencia a (Duran Sanjuan , Álvaro Javier Rosado & Peinado Rodríguez, 2015), para la medición de calidad externa, en la que se consideró ejecutar 30 test por cada tarea.

Para la evaluación de cada tarea se utilizó la herramienta Test Environment Tool, con la que se obtuvo datos referentes a la utilización de recursos computacionales y comportamiento del tiempo. El registro de los datos derivados se realizó mediante la técnica de inspección en las gráficas presentadas por dicha herramienta. Se utilizó la herramienta Free Screen Video Recorder para realizar la captura de los datos correspondientes a la sub característica comportamiento del tiempo se llevaron a cabo inspeccionando la línea de tiempo. Los resultados son los siguientes:

#### **A) Métrica tiempo de respuesta**

Las pruebas fueron 30, en concordancia con (Duran Sanjuán , Álvaro Javier Rosado & Peinado Rodríguez, 2015) y se busca responder a la interrogante ¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea? La medición de esta métrica en el sistema de Planillas se ejecutó en las 5 tareas seleccionadas. Se hizo uso de la fórmula:

$$x = B - A$$

Donde:

A: Tiempo de envío de la petición

B: Tiempo en recibir la primera respuesta



Tabla 22.

*Tiempo de respuesta del sistema de Planilla de la MPCH*

N° DE PRUEBA	TAREA 1			TAREA 2			TAREA 3			TAREA 4			TAREA 5		
	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)
<b>P1</b>	26.0	135.0	109.0	91.0	189.0	98.0	106.0	213.0	107.0	181.0	221.0	40.0	173.0	211.0	38.0
<b>P2</b>	49.0	92.0	43.0	87.0	187.0	100.0	56.0	90.0	34.0	109.0	174.0	65.0	142.0	211.0	69.0
<b>P3</b>	57.0	143.0	86.0	87.0	126.0	39.0	101.0	197.0	96.0	121.0	150.0	29.0	97.0	136.0	39.0
<b>P4</b>	53.0	76.0	23.0	102.0	181.0	79.0	51.0	148.0	97.0	185.0	227.0	42.0	170.0	235.0	65.0
<b>P5</b>	42.0	147.0	105.0	83.0	116.0	33.0	71.0	171.0	100.0	165.0	204.0	39.0	128.0	172.0	44.0
<b>P6</b>	42.0	65.0	23.0	42.0	63.0	21.0	112.0	209.0	97.0	38.0	139.0	101.0	112.0	204.0	92.0
<b>P7</b>	56.0	81.0	25.0	111.0	186.0	75.0	123.0	209.0	86.0	166.0	192.0	26.0	167.0	207.0	40.0
<b>P8</b>	40.0	98.0	58.0	109.0	142.0	33.0	38.0	94.0	56.0	145.0	169.0	24.0	166.0	197.0	31.0
<b>P9</b>	32.0	128.0	96.0	33.0	61.0	28.0	49.0	126.0	77.0	119.0	222.0	103.0	165.0	268.0	103.0
<b>P10</b>	27.0	81.0	54.0	44.0	107.0	63.0	126.0	149.0	23.0	127.0	199.0	72.0	62.0	88.0	26.0
<b>P11</b>	38.0	97.0	59.0	81.0	179.0	98.0	83.0	169.0	86.0	127.0	226.0	99.0	48.0	102.0	54.0
<b>P12</b>	36.0	127.0	91.0	44.0	119.0	75.0	75.0	162.0	87.0	108.0	193.0	85.0	75.0	137.0	62.0
<b>P13</b>	32.0	91.0	59.0	129.0	235.0	106.0	143.0	206.0	63.0	65.0	100.0	35.0	47.0	87.0	40.0
<b>P14</b>	22.0	93.0	71.0	91.0	154.0	63.0	109.0	141.0	32.0	61.0	100.0	39.0	81.0	110.0	29.0
<b>P15</b>	50.0	143.0	93.0	132.0	234.0	102.0	117.0	194.0	77.0	129.0	239.0	110.0	139.0	213.0	74.0
<b>P16</b>	32.0	96.0	64.0	91.0	187.0	96.0	119.0	223.0	104.0	50.0	139.0	89.0	35.0	105.0	70.0

<b>P17</b>	29.0	54.0	25.0	57.0	94.0	37.0	144.0	178.0	34.0	179.0	234.0	55.0	59.0	167.0	108.0
<b>P18</b>	24.0	69.0	45.0	105.0	156.0	51.0	88.0	188.0	100.0	105.0	167.0	62.0	166.0	270.0	104.0
<b>P19</b>	38.0	137.0	99.0	106.0	132.0	26.0	101.0	158.0	57.0	64.0	114.0	50.0	95.0	156.0	61.0
<b>P20</b>	24.0	64.0	40.0	42.0	142.0	100.0	139.0	177.0	38.0	31.0	108.0	77.0	49.0	120.0	71.0
<b>P21</b>	53.0	158.0	105.0	39.0	107.0	68.0	105.0	162.0	57.0	145.0	172.0	27.0	138.0	200.0	62.0
<b>P22</b>	38.0	76.0	38.0	35.0	70.0	35.0	42.0	64.0	22.0	134.0	200.0	66.0	85.0	168.0	83.0
<b>P23</b>	57.0	89.0	32.0	53.0	136.0	83.0	132.0	186.0	54.0	59.0	166.0	107.0	184.0	262.0	78.0
<b>P24</b>	41.0	75.0	34.0	92.0	127.0	35.0	43.0	116.0	73.0	112.0	195.0	83.0	139.0	230.0	91.0
<b>P25</b>	22.0	129.0	107.0	99.0	127.0	28.0	59.0	142.0	83.0	158.0	191.0	33.0	58.0	129.0	71.0
<b>P26</b>	35.0	135.0	100.0	38.0	127.0	89.0	47.0	85.0	38.0	156.0	242.0	86.0	35.0	129.0	94.0
<b>P27</b>	31.0	127.0	96.0	46.0	143.0	97.0	145.0	253.0	108.0	146.0	252.0	106.0	75.0	115.0	40.0
<b>P28</b>	30.0	78.0	48.0	119.0	165.0	46.0	126.0	224.0	98.0	37.0	72.0	35.0	53.0	139.0	86.0
<b>P29</b>	33.0	96.0	63.0	128.0	200.0	72.0	126.0	163.0	37.0	105.0	189.0	84.0	146.0	186.0	40.0
<b>P30</b>	21.0	97.0	76.0	129.0	181.0	52.0	121.0	188.0	67.0	70.0	132.0	62.0	76.0	153.0	77.0

*Nota:* Tabla elaborada a partir de datos obtenidos en la realización de pruebas de tiempo de respuesta al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: elaboración personal.

Como se puede observar en la tabla anterior Cada tarea con sus 30 pruebas y sus respectivos resultados de tiempo de respuesta y finalmente se totalizó los resultados.

Tabla 23.

*Consolidado de resultados del tiempo de respuesta del sistema de planillas de la MPCH.*

N° de prueba	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Resultado total (ms)	Promedio (resultado total/N° de Tareas (ms))
	Result (ms)	Result (ms)	Result (ms)	Result (ms)	Result (ms)		
<b>P1</b>	109.00	98.00	107.00	40.00	38.00	392.00	78.40
<b>P2</b>	43.00	100.00	34.00	65.00	69.00	311.00	62.20
<b>P3</b>	86.00	39.00	96.00	29.00	39.00	289.00	57.80
<b>P4</b>	23.00	79.00	97.00	42.00	65.00	306.00	61.20
<b>P5</b>	105.00	33.00	100.00	39.00	44.00	321.00	64.20
<b>P6</b>	23.00	21.00	97.00	101.00	92.00	334.00	66.80
<b>P7</b>	25.00	75.00	86.00	26.00	40.00	252.00	50.40
<b>P8</b>	58.00	33.00	56.00	24.00	31.00	202.00	40.40
<b>P9</b>	96.00	28.00	77.00	103.00	103.00	407.00	81.40
<b>P10</b>	54.00	63.00	23.00	72.00	26.00	238.00	47.60
<b>P11</b>	59.00	98.00	86.00	99.00	54.00	396.00	79.20
<b>P12</b>	91.00	75.00	87.00	85.00	62.00	400.00	80.00
<b>P13</b>	59.00	106.00	63.00	35.00	40.00	303.00	60.60
<b>P14</b>	71.00	63.00	32.00	39.00	29.00	234.00	46.80
<b>P15</b>	93.00	102.00	77.00	110.00	74.00	456.00	91.20
<b>P16</b>	64.00	96.00	104.00	89.00	70.00	423.00	84.60
<b>P17</b>	25.00	37.00	34.00	55.00	108.00	259.00	51.80
<b>P18</b>	45.00	51.00	100.00	62.00	104.00	362.00	72.40
<b>P19</b>	99.00	26.00	57.00	50.00	61.00	293.00	58.60
<b>P20</b>	40.00	100.00	38.00	77.00	71.00	326.00	65.20
<b>P21</b>	105.00	68.00	57.00	27.00	62.00	319.00	63.80
<b>P22</b>	38.00	35.00	22.00	66.00	83.00	244.00	48.80
<b>P23</b>	32.00	83.00	54.00	107.00	78.00	354.00	70.80
<b>P24</b>	34.00	35.00	73.00	83.00	91.00	316.00	63.20
<b>P25</b>	107.00	28.00	83.00	33.00	71.00	322.00	64.40
<b>P26</b>	100.00	89.00	38.00	86.00	94.00	407.00	81.40

<b>P27</b>	96.00	97.00	108.00	106.00	40.00	447.00	89.40
<b>P28</b>	48.00	46.00	98.00	35.00	86.00	313.00	62.60
<b>P29</b>	63.00	72.00	37.00	84.00	40.00	296.00	59.20
<b>P30</b>	76.00	52.00	67.00	62.00	77.00	334.00	66.80
<b>Total</b>							1971.20

*Nota:* Tabla elaborada a partir de promedios sobre realización de pruebas de tiempo de respuesta al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración personal.

### **B) Métricas de tiempo de espera**

Se realizó la ejecución de 05 tareas y 30 pruebas con el objetivo de este punto es responder a ¿Cuál es el tiempo desde que se envía una instrucción, para que inicie un trabajo, hasta que lo completa?

Se utilizó la fórmula:

$$x = B - A$$

Donde:

A: Tiempo cuando se inicia un trabajo

B: Tiempo en completar el trabajo

Tabla 24.

*Detalle del tiempo de espera del sistema de planillas de la MPCH.*

N° DE PRUEBA	TAREA 1			TAREA 2			TAREA 3			TAREA 4			TAREA 5		
	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)	A (ms)	B (ms)	RESULT (ms)
<b>P1</b>	44.0	155.0	111.0	58.0	152.0	94.0	78.0	139.0	61.0	110.0	161.0	51.0	68.0	125.0	57.0
<b>P2</b>	33.0	128.0	95.0	106.0	194.0	88.0	70.0	166.0	96.0	72.0	180.0	108.0	87.0	116.0	29.0
<b>P3</b>	51.0	107.0	56.0	35.0	143.0	108.0	54.0	132.0	78.0	41.0	97.0	56.0	77.0	154.0	77.0
<b>P4</b>	27.0	106.0	79.0	44.0	69.0	25.0	41.0	91.0	50.0	101.0	153.0	52.0	49.0	132.0	83.0
<b>P5</b>	75.0	133.0	58.0	78.0	133.0	55.0	80.0	136.0	56.0	108.0	157.0	49.0	65.0	147.0	82.0
<b>P6</b>	46.0	119.0	73.0	42.0	116.0	74.0	69.0	108.0	39.0	36.0	80.0	44.0	61.0	152.0	91.0
<b>P7</b>	54.0	146.0	92.0	105.0	169.0	64.0	50.0	159.0	109.0	51.0	88.0	37.0	22.0	58.0	36.0
<b>P8</b>	98.0	151.0	53.0	37.0	97.0	60.0	65.0	120.0	55.0	91.0	156.0	65.0	101.0	158.0	57.0
<b>P9</b>	104.0	176.0	72.0	90.0	138.0	48.0	41.0	68.0	27.0	31.0	89.0	58.0	94.0	178.0	84.0
<b>P10</b>	100.0	190.0	90.0	81.0	124.0	43.0	47.0	89.0	42.0	52.0	122.0	70.0	35.0	88.0	53.0
<b>P11</b>	33.0	135.0	102.0	70.0	185.0	115.0	66.0	141.0	75.0	62.0	109.0	47.0	105.0	201.0	96.0
<b>P12</b>	87.0	128.0	41.0	27.0	99.0	72.0	93.0	120.0	27.0	75.0	138.0	63.0	24.0	134.0	110.0
<b>P13</b>	92.0	117.0	25.0	28.0	66.0	38.0	69.0	144.0	75.0	85.0	114.0	29.0	104.0	172.0	68.0
<b>P14</b>	26.0	107.0	81.0	79.0	103.0	24.0	61.0	164.0	103.0	28.0	70.0	42.0	46.0	140.0	94.0
<b>P15</b>	39.0	152.0	113.0	76.0	161.0	85.0	31.0	55.0	24.0	52.0	128.0	76.0	36.0	108.0	72.0

<b>P16</b>	100.0	145.0	45.0	45.0	141.0	96.0	69.0	176.0	107.0	71.0	171.0	100.0	38.0	145.0	107.0
<b>P17</b>	36.0	65.0	29.0	92.0	189.0	97.0	63.0	138.0	75.0	88.0	202.0	114.0	48.0	132.0	84.0
<b>P18</b>	67.0	93.0	26.0	92.0	136.0	44.0	101.0	155.0	54.0	67.0	90.0	23.0	88.0	140.0	52.0
<b>P19</b>	32.0	103.0	71.0	70.0	178.0	108.0	65.0	150.0	85.0	65.0	127.0	62.0	75.0	172.0	97.0
<b>P20</b>	107.0	159.0	52.0	62.0	87.0	25.0	38.0	89.0	51.0	22.0	59.0	37.0	40.0	116.0	76.0
<b>P21</b>	46.0	111.0	65.0	48.0	93.0	45.0	67.0	131.0	64.0	28.0	143.0	115.0	43.0	69.0	26.0
<b>P22</b>	79.0	191.0	112.0	65.0	171.0	106.0	49.0	136.0	87.0	28.0	130.0	102.0	109.0	171.0	62.0
<b>P23</b>	35.0	58.0	23.0	68.0	123.0	55.0	63.0	148.0	85.0	102.0	161.0	59.0	52.0	145.0	93.0
<b>P24</b>	24.0	47.0	23.0	100.0	199.0	99.0	89.0	145.0	56.0	52.0	157.0	105.0	63.0	117.0	54.0
<b>P25</b>	94.0	141.0	47.0	107.0	171.0	64.0	106.0	171.0	65.0	54.0	76.0	22.0	44.0	133.0	89.0
<b>P26</b>	108.0	169.0	61.0	72.0	176.0	104.0	56.0	124.0	68.0	78.0	188.0	110.0	64.0	134.0	70.0
<b>P27</b>	82.0	126.0	44.0	71.0	184.0	113.0	97.0	150.0	53.0	95.0	121.0	26.0	95.0	161.0	66.0
<b>P28</b>	67.0	103.0	36.0	55.0	90.0	35.0	83.0	113.0	30.0	73.0	123.0	50.0	69.0	165.0	96.0
<b>P29</b>	22.0	85.0	63.0	90.0	145.0	55.0	35.0	119.0	84.0	91.0	164.0	73.0	51.0	121.0	70.0
<b>P30</b>	51.0	98.0	47.0	83.0	172.0	89.0	54.0	77.0	23.0	39.0	65.0	26.0	86.0	168.0	82.0

*Nota:* Tabla elaborada a partir de datos obtenidos en la realización de pruebas de tiempo de espera al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: elaboración personal.

Como se puede observar en la tabla anterior Cada tarea con sus 30 pruebas y sus respectivos resultados de tiempo de respuesta y finalmente se totalizó los resultados.

Tabla 25.

*Consolidado del tiempo de espera del sistema de planillas de la MPCH.*

N° de prueba	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Resultado total (ms)	Promedio (resultado total/N° de Tareas) (ms)
	Result (ms)	Result (ms)	Result (ms)	Result (ms)	Result (ms)		
<b>P1</b>	111.00	94.00	61.00	51.00	125.00	442.00	88.4
<b>P2</b>	95.00	88.00	96.00	108.00	116.00	503.00	100.6
<b>P3</b>	56.00	108.00	78.00	56.00	154.00	452.00	90.4
<b>P4</b>	79.00	25.00	50.00	52.00	132.00	338.00	67.6
<b>P5</b>	58.00	55.00	56.00	49.00	147.00	365.00	73
<b>P6</b>	73.00	74.00	39.00	44.00	152.00	382.00	76.4
<b>P7</b>	92.00	64.00	109.00	37.00	58.00	360.00	72
<b>P8</b>	53.00	60.00	55.00	65.00	158.00	391.00	78.2
<b>P9</b>	72.00	48.00	27.00	58.00	178.00	383.00	76.6
<b>P10</b>	90.00	43.00	42.00	70.00	88.00	333.00	66.6
<b>P11</b>	102.00	115.00	75.00	47.00	201.00	540.00	108
<b>P12</b>	41.00	72.00	27.00	63.00	134.00	337.00	67.4
<b>P13</b>	25.00	38.00	75.00	29.00	172.00	339.00	67.8
<b>P14</b>	81.00	24.00	103.00	42.00	140.00	390.00	78
<b>P15</b>	113.00	85.00	24.00	76.00	108.00	406.00	81.2
<b>P16</b>	45.00	96.00	107.00	100.00	145.00	493.00	98.6
<b>P17</b>	29.00	97.00	75.00	114.00	132.00	447.00	89.4
<b>P18</b>	26.00	44.00	54.00	23.00	140.00	287.00	57.4
<b>P19</b>	71.00	108.00	85.00	62.00	172.00	498.00	99.6
<b>P20</b>	52.00	25.00	51.00	37.00	116.00	281.00	56.2
<b>P21</b>	65.00	45.00	64.00	115.00	69.00	358.00	71.6
<b>P22</b>	112.00	106.00	87.00	102.00	171.00	578.00	115.6
<b>P23</b>	23.00	55.00	85.00	59.00	145.00	367.00	73.4
<b>P24</b>	23.00	99.00	56.00	105.00	117.00	400.00	80
<b>P25</b>	47.00	64.00	65.00	22.00	133.00	331.00	66.2
<b>P26</b>	61.00	104.00	68.00	110.00	134.00	477.00	95.4
<b>P27</b>	44.00	113.00	53.00	26.00	161.00	397.00	79.4

<b>P28</b>	36.00	35.00	30.00	50.00	165.00	316.00	63.2
<b>P29</b>	63.00	55.00	84.00	73.00	121.00	396.00	79.2
<b>P30</b>	47.00	89.00	23.00	26.00	168.00	353.00	70.6
<b>Total</b>							<b>2388</b>

*Nota:* Tabla elaborada a partir de promedios sobre realización de pruebas de tiempo de respuesta al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración personal.

### C) Métrica de rendimiento

Se realizaron las pruebas con la finalidad de responder a la interrogante ¿Cuántas tareas pueden ser procesadas por unidad de tiempo?, para esta medición se utilizó la fórmula:

$$x = \frac{A}{T}$$

Donde:

A: Numero de tareas completadas.

T: Intervalo de tiempo, T > 0

Tabla 26.

*Detalle del tiempo de rendimiento del sistema de planillas de la MPCH.*

.N° de prueba	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Resultado (ms)
	Resultado (ms)	Resultado (ms)	Resultado (ms)	Resultado (ms)	Resultado (ms)	
<b>P1</b>	11.33	7.33	8.00	14.00	15.33	0.45
<b>P2</b>	12.00	15.00	18.33	15.33	17.33	0.32
<b>P3</b>	14.00	10.00	14.33	15.00	17.67	0.35
<b>P4</b>	7.33	16.67	18.67	18.33	9.67	0.35
<b>P5</b>	8.00	11.67	13.67	17.67	12.67	0.39
<b>P6</b>	17.33	7.33	8.00	14.33	8.33	0.45
<b>P7</b>	11.33	18.67	9.67	9.67	17.00	0.38
<b>P8</b>	18.67	8.67	7.33	16.00	14.33	0.38
<b>P9</b>	14.33	12.33	11.67	12.33	11.33	0.40
<b>P10</b>	16.67	13.33	14.33	14.00	19.00	0.32



<b>P11</b>	16.00	18.67	13.67	19.00	15.00	0.30
<b>P12</b>	15.00	16.00	7.67	17.67	7.33	0.39
<b>P13</b>	8.33	19.00	12.00	15.33	18.00	0.34
<b>P14</b>	19.33	12.67	7.33	11.00	14.67	0.38
<b>P15</b>	17.00	14.00	17.33	18.67	16.33	0.30
<b>P16</b>	18.33	17.33	18.33	17.67	11.00	0.30
<b>P17</b>	13.00	16.00	8.00	13.67	8.33	0.42
<b>P18</b>	12.33	16.67	11.67	16.33	19.33	0.33
<b>P19</b>	15.00	17.67	11.33	15.00	13.00	0.35
<b>P20</b>	14.67	18.33	13.33	14.00	16.00	0.33
<b>P21</b>	12.67	7.67	13.33	13.00	13.67	0.41
<b>P22</b>	18.33	8.67	16.67	15.00	17.33	0.33
<b>P23</b>	17.00	12.33	16.00	18.00	9.33	0.34
<b>P24</b>	16.33	19.00	9.67	15.00	9.33	0.36
<b>P25</b>	12.00	19.33	13.00	16.00	13.33	0.34
<b>P26</b>	8.33	19.33	11.00	7.67	8.00	0.46
<b>P27</b>	16.67	16.67	12.67	18.33	18.67	0.30
<b>P28</b>	18.33	18.67	8.00	13.00	14.00	0.35
<b>P29</b>	11.33	14.33	14.67	8.00	17.00	0.38
<b>P30</b>	15.33	8.33	17.00	13.00	10.67	0.39

---

**TOTAL**

10.93

---

*Nota:* Tabla elaborada a partir de datos obtenidos en la realización de pruebas de rendimiento al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración personal.

#### **D) Métrica de utilización de CPU**

En este punto se respondió a la pregunta ¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?, para ellos se utilizó la fórmula:

$$x = B - A$$

Donde:

A: La cantidad de tiempo de CPU que realmente es usado para realizar una tarea.

B: Tiempo de operación.

Tabla 27.

*Utilización de CPU por el sistema de planillas de la MPCH.*

N° de prueba	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Resultado	Resultado
	KB	KB	KB	KB	KB	Total	Total/N° de
	A	A	A	A	A	KB	Tareas KB
<b>P1</b>	159.00	104.67	134.33	176.67	114.00	688.67	137.73
<b>P2</b>	152.00	132.00	91.67	179.00	152.33	707.00	141.40
<b>P3</b>	142.33	153.67	148.33	173.33	97.00	714.67	142.93
<b>P4</b>	141.33	149.00	105.33	107.33	130.67	633.67	126.73
<b>P5</b>	84.00	178.00	87.00	96.00	89.00	534.00	106.80
<b>P6</b>	165.00	107.00	176.67	162.67	174.67	786.00	157.20
<b>P7</b>	109.67	182.33	192.67	141.67	188.67	815.00	163.00
<b>P8</b>	184.00	136.33	154.00	131.67	91.33	697.33	139.47
<b>P9</b>	126.00	158.33	117.33	170.00	185.67	757.33	151.47
<b>P10</b>	190.33	191.00	157.67	120.67	183.00	842.67	168.53
<b>P11</b>	178.00	127.00	169.33	174.33	176.00	824.67	164.93
<b>P12</b>	113.33	178.67	158.00	174.67	107.33	732.00	146.40
<b>P13</b>	148.00	108.00	90.67	192.33	114.33	653.33	130.67
<b>P14</b>	173.33	94.67	153.00	187.67	172.33	781.00	156.20
<b>P15</b>	142.00	174.00	171.67	118.33	122.67	728.67	145.73
<b>P16</b>	89.00	177.67	131.33	119.67	189.00	706.67	141.33
<b>P17</b>	99.00	140.33	126.33	159.67	88.33	613.67	122.73
<b>P18</b>	192.67	123.67	101.67	85.67	108.00	611.67	122.33
<b>P19</b>	191.00	154.67	169.33	174.67	182.67	872.33	174.47
<b>P20</b>	151.67	101.00	106.67	93.00	187.33	639.67	127.93
<b>P21</b>	171.33	111.00	165.33	131.67	193.33	772.67	154.53
<b>P22</b>	107.00	167.67	109.67	191.00	176.33	751.67	150.33
<b>P23</b>	93.33	89.67	182.67	95.67	89.00	550.33	110.07
<b>P24</b>	99.33	163.33	183.67	123.33	166.33	736.00	147.20
<b>P25</b>	153.67	121.33	163.33	176.33	154.33	769.00	153.80
<b>P26</b>	131.33	176.00	122.00	123.67	96.33	649.33	129.87
<b>P27</b>	179.67	182.00	182.67	125.33	164.00	833.67	166.73

<b>P28</b>	121.33	173.33	178.33	187.67	162.67	823.33	164.67
<b>P29</b>	152.00	118.33	170.67	136.33	108.00	685.33	137.07
<b>P30</b>	133.67	106.00	135.33	178.33	118.33	671.67	134.33
<b>TOTAL</b>							4316.60

*Nota:* Tabla elaborada a partir de datos obtenidos en la realización de pruebas de consumo de CPU al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el sistema de Planillas se realizó la una totalización de uso de CPU de las tareas ejecutadas para todas las pruebas realizadas, siendo 1815,70 KB.

### E) Métrica de utilización de memoria

En este punto se respondió a la pregunta ¿Calcular el espacio de memoria que es usado para realizar una tarea dada?, se realizó con la fórmula:

$$x = B - A$$

Donde:

A: Cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea.

B: Cantidad total de espacios de memoria.

Tabla 28.

*Utilización de memoria por el sistema de planillas de la MPCH.*

N° de prueba	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Resultado Total (KB)	Resultado Total/N° de Tareas KB
	KB	KB	KB	KB	KB		
	A	A	A	A	A		
<b>P1</b>	100.67	181.33	113.33	161.00	138.67	695.00	139.00
<b>P2</b>	186.67	109.00	177.00	153.33	103.67	729.67	145.93
<b>P3</b>	145.33	89.00	103.00	108.33	179.00	624.67	124.93
<b>P4</b>	101.67	128.67	136.00	188.33	106.00	660.67	132.13
<b>P5</b>	136.67	182.67	196.33	143.33	162.33	821.33	164.27
<b>P6</b>	122.67	83.67	111.33	196.67	180.00	694.33	138.87
<b>P7</b>	106.67	162.00	214.00	108.67	153.00	744.33	148.87
<b>P8</b>	147.33	123.33	197.33	106.67	147.67	722.33	144.47

<b>P9</b>	186.00	174.33	175.33	150.67	153.67	840.00	168.00
<b>P10</b>	151.00	132.00	112.33	118.33	109.00	622.67	124.53
<b>P11</b>	138.33	129.33	150.00	158.33	103.67	679.67	135.93
<b>P12</b>	184.33	189.67	148.33	172.00	123.67	818.00	163.60
<b>P13</b>	86.67	169.00	104.67	140.67	95.33	596.33	119.27
<b>P14</b>	197.67	213.67	113.33	159.00	204.67	888.33	177.67
<b>P15</b>	132.00	139.67	140.67	187.00	182.33	781.67	156.33
<b>P16</b>	215.67	170.67	107.33	87.67	203.67	785.00	157.00
<b>P17</b>	202.67	104.67	181.33	130.00	197.67	816.33	163.27
<b>P18</b>	149.67	123.67	204.67	79.33	169.33	726.67	145.33
<b>P19</b>	86.67	162.33	157.67	174.33	160.67	741.67	148.33
<b>P20</b>	201.67	94.67	103.67	162.33	84.00	646.33	129.27
<b>P21</b>	117.33	124.33	156.33	120.67	153.33	672.00	134.40
<b>P22</b>	153.33	188.00	132.67	210.00	124.67	808.67	161.73
<b>P23</b>	178.33	78.67	152.33	184.33	91.33	685.00	137.00
<b>P24</b>	150.33	207.67	80.33	115.33	84.00	637.67	127.53
<b>P25</b>	204.67	97.00	178.33	216.33	176.00	872.33	174.47
<b>P26</b>	157.00	114.67	118.00	87.33	155.33	632.33	126.47
<b>P27</b>	102.67	170.33	180.67	164.33	88.00	706.00	141.20
<b>P28</b>	218.67	81.00	153.00	148.00	162.00	762.67	152.53
<b>P29</b>	203.33	108.33	111.67	136.67	190.67	750.67	150.13
<b>P30</b>	105.33	151.00	207.00	173.67	111.33	748.33	149.67
<b>TOTAL</b>							4382.13

*Nota:* Tabla elaborada a partir de datos obtenidos en la realización de pruebas de consumo de memoria al sistema de planillas de la MPCH. Fuente: Elaboración propia.

Se totalizó el uso de memoria correspondiente a las 30 pruebas que se ejecutó. En el sistema de Planillas, siendo 1793,21 kB.

**F) Matriz de calidad del sistema de planillas**

Tabla 29.

*Matriz de representación de los resultados obtenidos de las pruebas*

SUB ATRIBUTOS	MÉTRICA	FORMULA POR PRUEBA	FORMULA POR TODAS LAS PRUEBAS	VALOR OBTENIDO (X)		PONDERACIÓN (/10)	VALOR TOTAL PARCIAL (/10)	NIVEL DE IMPORTANCIA	% DE IMPORTANCIA	VALOR FINAL
				X						
Comportamiento Temporal	Tiempo de Respuesta	X = B - A	$X = \sum R/n$	X	65.7	657.07	871.26	A	100%	87.13
		B = Tiempo de envío de petición		n	30					
		A = Tiempo en recibir la primera respuesta		$\sum R$	1971					
	Tiempo de Espera	X = B - A		X	79.6	796				
		B = Tiempo de inicio de un trabajo		n	30					
		A = Tiempo en completar un trabajo		$\sum R$	2388					

		$X = A/T$	$X$	0.36	
		A = Número de tareas completadas	n	30	
	Rendimiento	T = Tiempo en completar las tareas	$\sum R$	10.93	3.64
		$X = A$	$X$	143.89	
		A =	n	30	
	Utilización de CPU	Cantidad de CPU utilizada para realizar una tarea	$\sum R$	4316.6	1438.87
		$X = A$	$X$	146.07	
		A =	n	30	
Utilización de Recursos	Utilización de Memoria	Cantidad de memoria utilizada para realizar una tarea	$\sum R$	4382.13	1460.71

Nota: Tabla realizada a partir de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas. Fuente: Elaboración propia.

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

##### 4.1. Conclusiones

- a) En esta tesis se diagnosticó la situación actual de los procesos de elaboración de planillas de los módulos empleados, obreros y CAS, donde podemos identificar (05) ítems que se ejecutan, para el registro y proceso de elaboración de planillas y 02 ítems de las fases del registro Siaf, que concluye con el pago.

PROCESOS / ítem	N° DIAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>REGISTRO Y PROCESO DE PLANILLAS</b>															
Consolidar tarjetas de control asistencia	X	X	X												
Parte General del Personal	X	X	X	X	X										
Reporte Asistencia Personal						X	X								
Partes de Variaciones						X	X	X	X						
Procesamiento de Planillas AS/400										X	X				
<b>FASES DEL REGISTRO SIAF</b>															
Cobertura Presupuestal											X				
Certificación Anual - Fase compromiso Devengado, Giro y Pago SIAF												X	X	X	X

\* Personal Empleado D. Leg. N° 276, Obreros D. Leg N°728 y CAS Decreto Leg N°1057

*Figura 19.* Actividades para el registro y proceso de planillas. Fuente: Elaboración propia

Desde el consolidado de tarjetas de control de asistencia, hasta el pago de las planillas, el tiempo que se emplea es de 15 días. La actividad de consolidar las tarjetas de control de asistencia se realiza tomando como fuente las tarjetas de control más el reporte emitido del sistema de autenticación biométrica, y el tiempo que se emplea es de 03 días.

Generar el Parte general del personal, Reporte de asistencia, Parte de Variaciones y el Procesamiento de las planillas en el AS/400, toman un tiempo de 07 días.

La actividad del trámite administrativo desde la cobertura presupuestal hasta el pago de las planillas, el tiempo que se emplea es de 05 días.

En cuanto a los tiempos utilizados para el registro y procesos de planillas 10 días, estos no son los ideales ya que se podrían optimizar sistematizando los procesos y centralizando la información.

- b) Se determinó que los atributos a evaluar serian comportamiento temporal y Utilización de recursos con sus respectivas métricas.
- c) Los protocolos establecidos según normas ISO, para las pruebas de calidad del software, se dieron de acuerdo a la: Determinación los atributos de calidad externa a ser evaluadas, Determinación de los atributos y sub atributos de calidad, Matriz de calidad del sistema de planillas de la municipalidad provincial de Chiclayo, Determinación de las tareas a realizar en las pruebas, Evaluación del sistema de planillas.
- d) Se ejecutaron las pruebas de calidad de acuerdo con la planificación realizada en los casos de prueba en total de 05 tareas (Login, Insert, Select, Update, Delete) y 30 pruebas de cada una.
- e) De acuerdo con los resultados se puede concluir que en el atributo comportamiento temporal, se obtuvo lo siguiente. Tiempo de respuesta un ponderado de 657.07 ms, Tiempo de espera un ponderado de 769.00 ms, rendimiento un ponderado de 3.64; respecto a Utilización de recursos se llegó a que en la métrica Utilización de CPU obtuvo un ponderado de 1438.87 y Utilización de memoria un ponderado de 1460.71.

#### **4.2. Recomendaciones**

- a) Se recomienda que en futuras investigaciones Se realice un análisis exhaustivo de otros atributos como en calidad de uso del sistema.
- b) Se recomienda la instalación de sistemas de autenticación biométrica, en todas las sedes o locales de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, y con esto evitar el registro manual de la asistencia del personal.
- c) Implementación de un nuevo sistema informático, para la Gerencia de Recursos Humanos, que permita automatizar y simplificar el cálculo de boletas de pago, archivos, AFPnet, planilla de remuneraciones para los 3 regímenes, centralización contable y otros requerimientos propios del área.



## REFERENCIAS

- Abran, A., Al-Qutaish, R. E., & Desharnais, J.-M. (2005). Harmonization Issues in the Updating of ISO Standards on Software Product Quality. *Metrics News: Journal of the Software Metrics Community*, 10(2), 35 - 44.
- Abran, A., Al-Qutaish, R., & Cuadrado-Gallego, J. (2006). Analysis of the ISO 9126 on Software Product Quality Evaluation from the Metrology and ISO 15939 Perspectives. *WSEAS Transactions on Computers*, 5(11), 2778-2786.
- Abran, A., Al-Qutaish, R., & Cuadrado-Gallego, J. (2006). Investigation of the Metrology Concepts in ISO 9126 on Software Product Quality Evaluation. *Proc. of the 10th International Conference on Computers (ICComp'06)*, (págs. 864-872). Vouliagmeni, Athens, Greece.
- Aenor. (2011). *Calidad de producto de software ISO/IEC 25000*. Obtenido de [https://www.aenor.com/Certificacion\\_Documentos/Folletos/calidad\\_producto\\_software\\_ISO25000.pdf](https://www.aenor.com/Certificacion_Documentos/Folletos/calidad_producto_software_ISO25000.pdf)
- Alain, A., Rafa, A.-Q., Jean-Marc, D., & Najji, H. (2005). An Information Model for Software Quality Measurement with ISO Standards. *Proc. of the International Conference on Software Development (SWDC-REK'05)*, (págs. 104 -116). Reykjavik, Iceland.
- Al-Qutaish, R. (2009). Measuring the Software Product Quality during the Software Development Life-Cycle: An International Organization for Standardization Standards Perspective. *Journal of Computer Science*, 5(5), 392-397.
- Al-Qutaish, R. E., & Fawareh, H. (2006). Mapping Between ISO 9126 on Software Product Quality Metrics and ISO 12207 on Software Life Cycle Processes. *Conference: Proceedings of the International Arab Conference on Information Technology (ACIT'06)*. Yarmouk University, Irbid, Jordan.
- Bautista, R. C., Guun, S., Velasquez, N., & Ninahualpa, G. (2018). Software Quality Assessment Applied for the Governmental Organizations using ISO/IEC 25000. *International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)*, 311-316.

- Burdino, M. F., Salgado, C., Peralta, M., Sanchez, A., & Ruiz, A. (2019). Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001:2015 en el desarrollo ágil de software. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77111>
- Calahorrano, A. I. (2007). *Herramienta para evaluar la calidad de código fuente generado en C ANSI*. Quito, Ecuador.
- Carrizo, D., & Alfaro, A. (2018). Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: un enfoque práctico. *Revista chilena de ingeniería*.
- Estévez, Y., & Esteban, L. (2014). Modelo de calidad para evaluar el software desarrollado en el centro de investigación aplicada y desarrollo en tecnología de la Información CIADTI. *TECKNE*, 8-18.
- Fernández, Y. (2018). *Modelo computacional para la evaluación y selección de productos de software*. España: Universidad de Granada.
- García, C. A., & Mazo, E. M. (2017). *GUÍA TÉCNICA PARA EVALUACIÓN DE SOFTWARE*.
- García, M. V., Rodríguez, Y. V., & Ahmad, M. A. (2016). Tools to Support the Assessment of the Quality Characteristics Based on ISO/IEC 25000. *ResearchGate*, 7.
- Gonzales, A., Hernández, A., & André, M. (2016). Modelo basado inicial de calidad externa para productos de software. *Revista cubana de ciencias informáticas*, 94-111.
- IEEE. (2015). ISO/IEC/IEEE International Standard - Software engineering -- Guidelines for the application of ISO 9001:2015 to computer software. 1-86.
- ISO 25000. (s.f). *ISO/IEC 25010*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- ISO 25000. (s.f). *La familia de normas ISO/IEC 25000*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- ISO 9000. (2015). *Norma Internacional ISO 9000:2015*. Obtenido de <http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/ISO%209000-2015.pdf>

- ISO 9126. (s.f). *ISO 9126*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/informaticamcprats/iso-9126>
- ISO.org. (Marzo de 2011). *ISO/IEC 25040:2011 [ISO/IEC 25040:2011] Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/35765.html>
- Kabir, A., Ur, M., & Islam, S. (2016). An Analytical and Comparative Study of Software Usability Quality Factors . *Séptima Conferencia Internacional IEEE sobre Ingeniería de Software y Ciencia de Servicios (ICSESS)*, 800-803.
- Kyocera. (s.f). *Alinear las TIC con los objetivos estratégicos de la empresa*. Obtenido de <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/insights-hub/articles/alinear-las-tic-con-los-objetivos-estrategicos-de-la-empresa.html>
- Liu, X., Zhang, Y., Yu, X., & Liu, Z. (2018). A Software Quality Quantifying Method Based on Preference and Benchmark Data. *19th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)*, 375-379.
- Nakai, H., Tsuda, N., Honda, K., Washizaki, H., & Fukuzawa, Y. (2016). Initial Framework for Software Quality Evaluation based on ISO/IEC 25022 and ISO/IEC 25023. *IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion*.
- Pantoja, A. Y., Cuaran, A. P., Leon, A. R., & Urbano, A. E. (25 de Septiembre de 2017). *Modulo Evaluación Red*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/moduloevaluacionred/modelo-de-calidad-iso-14598>
- Rafa, A.-Q. (2009). An Investigation of the Weaknesses of the ISO 9126 International Standard. *Second International Conference on Computer and Electrical Engineering*. Dubai, United Arab Emirates.
- Ribeiro, E., Thé, G., & Soares, J. (2017). A Method for Quality Evaluation of Supervision Software Using A Method for Quality Evaluation of Supervision

Software Using. *Journal of control, automation and electrical systems*, 389-404.

Sukoco, A., & Cucus, A. (2012). Concept of Quality Measurement System Software Based on Standard ISO 9126 and ISO 19011. *International Conference on Uncertainty Reasoning and Knowledge Engineering* .

Tello, P. (2016). *Evaluación de calidad de un producto de software*. Universidad Nacional de la Plata.

Vaca, T., & Jácome, A. (2018). Calidad de software del módulo de talento humano del sistema informático de la Universidad Técnica del Norte bajo la norma ISO/IEC 25000. *ResearchGate*, 21.

Vaníček, J. (s.f). *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/267689081\\_Pripravovana\\_rada\\_norem\\_ISOIEC\\_25000\\_pro\\_jakost\\_produkta](https://www.researchgate.net/publication/267689081_Pripravovana_rada_norem_ISOIEC_25000_pro_jakost_produkta)

# ANEXOS

## Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
RESOLUCIÓN N°1644-2020/FIAU-USS

Pimentel, 3 de agosto de 2020

**VISTO:**

El Acta de reunión N°0108-2020, remitido mediante mensaje de correo electrónico del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, para la ejecución de la Tesis: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE BAJO NORMAS ISO/IEC 25000: CASO DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO", presentado por MARIN CHAMAN EDSON ROBERTO y BAUTISTA GUTIERREZ JUAN JAVIER, del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48º que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21º señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y tesis son aprobados por el Comité de Investigación y derivados a la facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El periodo de vigencia de los mismos será de dos años, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24º señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado: es individual o en pares para obtener un título profesional. Asimismo, en su artículo 25º señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

Que, acorde a documento de vistos, el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, se indica entre los acuerdos la aprobación del tema de Tesis: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE BAJO NORMAS ISO/IEC 25000: CASO DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO" de la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de MARIN CHAMAN EDSON ROBERTO y BAUTISTA GUTIERREZ JUAN JAVIER en condición de egresados, del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes:

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** APROBAR, el tema de Tesis "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE BAJO NORMAS ISO/IEC 25000: CASO DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO", perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de MARIN CHAMAN EDSON ROBERTO y BAUTISTA GUTIERREZ JUAN JAVIER, del Programa de estudios de INGENIERÍA DE SISTEMAS.

**ARTÍCULO 2º:** ESTABLECER, que la inscripción del Tema de la Tesis se realice a partir de emitida la presente resolución y tendrá una vigencia de dos (02) años.

**ARTÍCULO 3º:** DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**

 Dr. María Patricia Franco Marín  
Decana, Facultad de Ingeniería,  
Arquitectura y Urbanismo  
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.

 HGA. María Patricia Gallo Román  
Directora Académica y Facultad de Ingeniería,  
Arquitectura y Urbanismo  
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN S.A.C.

Cc: Interesado, Archivo

Anexo 2. Carta de aceptación de la institución para la recolección de datos



**CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA**

Chiclayo 22 de Octubre del 2019.

**Mg. Ing. Victor Tuesta Monteza**  
**Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas**  
**Universidad Señor de Sipán**

Presente.-

REF: Cartade la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Señor de Sipan de fecha 22 de Octubre de 2019

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que el Sr. **JUAN JAVIER BAUTISTA GUYIERREZ** y el Sr. **EDSON ROBERTO MARIN CHAMAN**, alumnos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria que Usted representa, han sido admitidos para realizar su investigación en el desarrollo de su Tesis denominada **“Evaluación de la Calidad de Producto de Software Bajos Normas ISO para el Sistema de Planillas de la Municipalidad de Chiclayo”** en nuestra empresa, teniendo como fecha de inicio 22 de Octubre del 2019 en las áreas de Remuneraciones de Empleados y Remuneraciones de Obreros de la Gerencia de Recursos Humanos.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,



*Ing. Enrique Samillán Ayala*  
GERENTE

**ING. ALBERTO E. SAMILLAN AYALA**  
Gerente de Tecnología de la Información y Estadística



Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

EMPRESA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

ÁREA : RRHH

RESPONSABLE DE ÁREA : Erika G. Araujo Gonzales OBSERVADOR: Mora Velásquez Carlos Leonardo

FECHA : 11 de noviembre 2019

**Ficha de observación para evaluar tiempo de respuesta, tiempo de espera y rendimiento**

N° de prueba	Tiempo de Respuesta						Tiempo de Espera						Rendimiento						
	Tarea 1 (ms)	Tarea 2 (ms)	Tarea 3 (ms)	Tarea 4 (ms)	Tarea 5 (ms)	Prom.	Tarea 1 (ms)	Tarea 2 (ms)	Tarea 3 (ms)	Tarea 4 (ms)	Tarea 5 (ms)	Prom.	Tarea 1 (ms)	Tarea 2 (ms)	Tarea 3 (ms)	Tarea 4 (ms)	Tarea 5 (ms)	Prom.	
P1																			
P2																			
P3																			
P4																			
P5																			
P6																			
P7																			
P8																			
P9																			
P10																			
P11																			
P12																			
P13																			
P14																			
P15																			
P16																			
P17																			
P18																			
P19																			
P20																			
P21																			
P22																			
P23																			
P24																			
P25																			
P26																			
P27																			
P28																			
P29																			
P30																			

EMPRESA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

ÁREA : RRHH

RESPONSABLE DE ÁREA : Erika G. Araujo Gonzales OBSERVADOR: Mora Velásquez Carlos Leonardo

FECHA : 12 de noviembre 2019

**Ficha de observación para evaluar tiempo de respuesta, tiempo de espera y rendimiento**

N° de prueba	Consumo de CPU						Consumo de Memoria					
	Tarea 1 (ms)	Tarea 2 (ms)	Tarea 3 (ms)	Tarea 4 (ms)	Tarea 5 (ms)	Prom.	Tarea 1 (ms)	Tarea 2 (ms)	Tarea 3 (ms)	Tarea 4 (ms)	Tarea 5 (ms)	Prom.
P1												
P2												
P3												
P4												
P5												
P6												
P7												
P8												
P9												
P10												
P11												
P12												
P13												
P14												
P15												
P16												
P17												
P18												
P19												
P20												
P21												
P22												
P23												
P24												
P25												
P26												
P27												
P28												
P29												
P30												



## ENTREVISTAS

### Guía de Entrevista 01

#### **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE BAJO NORMAS ISO/IEC 25000: CASO DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO**

Nombre : Erika G. Araujo Gonzales

Cargo : Gerente de Recursos Humanos

Empresa : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

**1. ¿Describir la experiencia que ha tenido en el cargo afrontando los retos de la Municipalidad?**

Ante el aumento de personal obrero y empleado en las últimas 02 gestiones edilicias, el sistema de control de asistencia, fue un tema complicado ya que dicho control básicamente se realizaba de manera manual (tarjetas de control).

**2. ¿El sistema utilizado, cumple con todos los procesos para la elaboración de planillas? Detalle**

El producto final cumple con los procesos de elaboración de las planillas, sin embargo son varios los procesos que no enlazan al sistema actual AS/400 y se tiene que utilizar software puentes o intermedios, para cumplir un proceso.

**3. ¿Los tiempos utilizados para el cálculo de las planillas son los adecuados? Porque.**

Los tiempos no son los adecuados, se emplea entre 3 a 4 días, para el procesamiento de las planillas, implementar sistemas de control, con dispositivos biométricos podrían mejorar dichos tiempos.

**4. ¿Con que frecuencia el sistema de planillas actual, necesita mantenimiento? Detalle.**

El mantenimiento del sistema es permanente, debido a que procesos como la migración de datos, no existe como opción, lo cual hay que trabajarlo con otros programas puente, y eso genera manipular la base de datos del AS/400.

**5. ¿Cuántos y que tipos de entregables genera el sistema de planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo? Detalle.**

En promedio son 10 reportes, entre planillas, boletas de pago, AFP, ONP, descuentos, listado de bonos al banco, resúmenes, entre otros reportes.

## Anexo 4. Consentimiento informado, que se utilizaron en el desarrollo de la investigación.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Erica Cinanyelly Araujo Gonzales con  
DNI 41714461, DECLARO:

Haber sido informado de forma clara, precisa y suficiente sobre los fines y objetivos que busca la presente investigación: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE PRODUCTO DE SOFTWARE BAJO NORMAS ISO/IEC 25000: CASO DE ESTUDIO SISTEMA DE PLANILLAS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO", así como en que consiste mi participación.

Estos datos que yo otorgue serán tratados y custodiados con respecto a mi intimidad manteniendo el anonimato de la información y la protección de datos desde los principios éticos de la investigación científica. Sobre estos datos me asisten los derechos de acceso, rectificación o cancelación que podre ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable. Al término de la investigación, seré informado de los resultados que se obtengan.

Por lo expuesto otorgo **MI CONSENTIMIENTO** para que, se realicen las visitas e inspecciones a las áreas de Remuneraciones de Empleados, Remuneraciones de Obreros y Control de Asistencia de la Gerencia de Recursos Humanos de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, a su vez, se registren los datos que el investigador crea relevante en las guías de observación previamente validadas por mi persona. Aplicar entrevistas al personal de las área de la Gerencia de Recursos Humanos y, autorizo al responsable de las áreas a brindar la documentación, datos y accesos que sean solicitados por los investigadores; siempre y cuando, todo procedimiento dentro del área, sea supervisado por el personal; además todo documento o información entregada, deberá contar con la firma del responsable del área de las Áreas de RRHH y sello de la institución.

De esta manera, contribuir con los objetivos siguientes de la investigación:

#### Objetivo General

Evaluar La Calidad De Producto De Software Bajo Normas ISO/IEC: Caso de estudio Sistema de Planillas de la Municipalidad Provincial de Chiclayo

#### Objetivos Específicos

- A. Diagnosticar la situación actual, de los procesos de elaboración de planillas de los módulos de empleados, obreros y CAS.
- B. Determinar los atributos de calidad externa y calidad en uso a ser evaluadas, basados en una norma ISO.
- C. Establecer los protocolos de pruebas basado en una norma ISO.
- D. Ejecutar las pruebas de calidad externa y calidad en uso.
- E. Analizar los resultados de las pruebas.

Chiclayo, 15 de Octubre de 2019

  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO  
*Erica Cinanyelly Araujo Gonzales*  
Lic. P. Erica G. Araujo Gonzales  
GERENTE RECURSOS HUMANOS

## Anexo 5. Otros Anexos

Sistema de planillas de la Municipalidad de Chiclayo (MPCH)

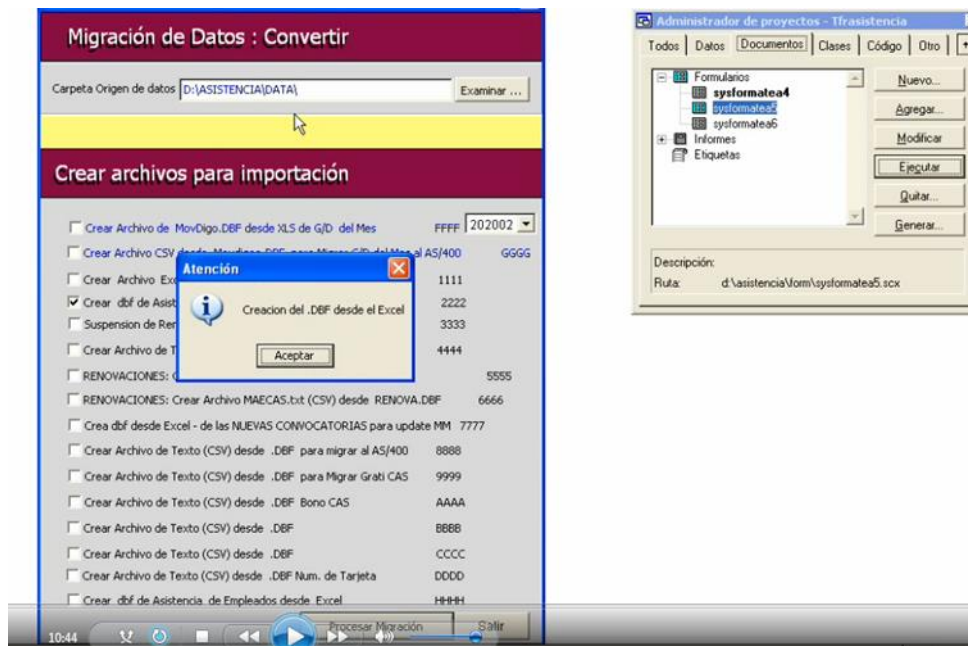


Descripción del funcionamiento del sistema de planillas de la MPCH:

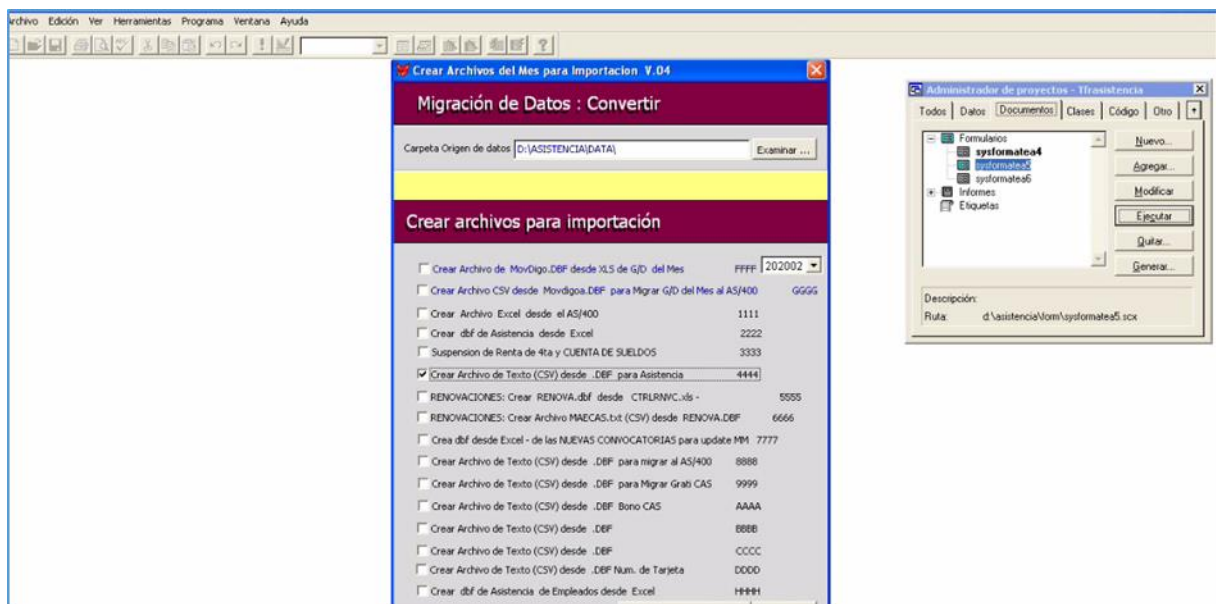
- 1) Primero debemos consolidar los movimientos del mes, como son Ganancias y descuentos, asistencia, multas. Para este proceso primero debemos tener identificados los archivos en Excel que previamente han sido elaborados según formatos y que serán convertidos por el programa Visual Fox creando archivos en formato .dbf.

Posteriormente se crean los archivos de texto (CSV) desde los archivos dbf, para ser migrados al AS/400.

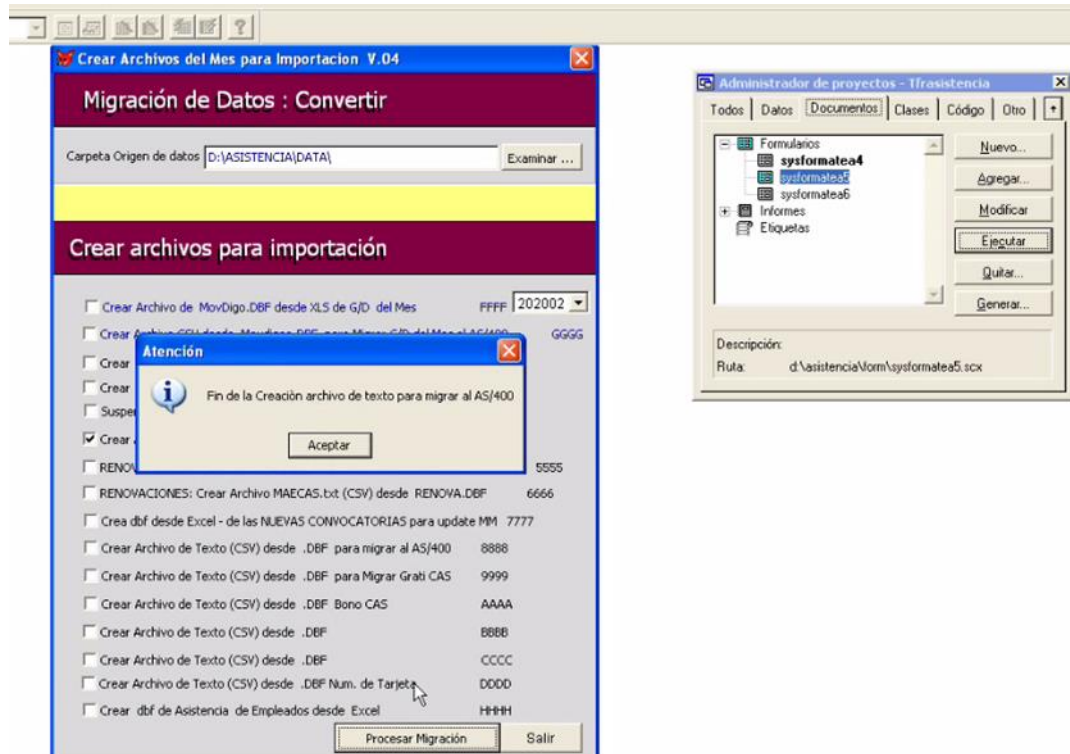
## Creación del archivo .dbf.



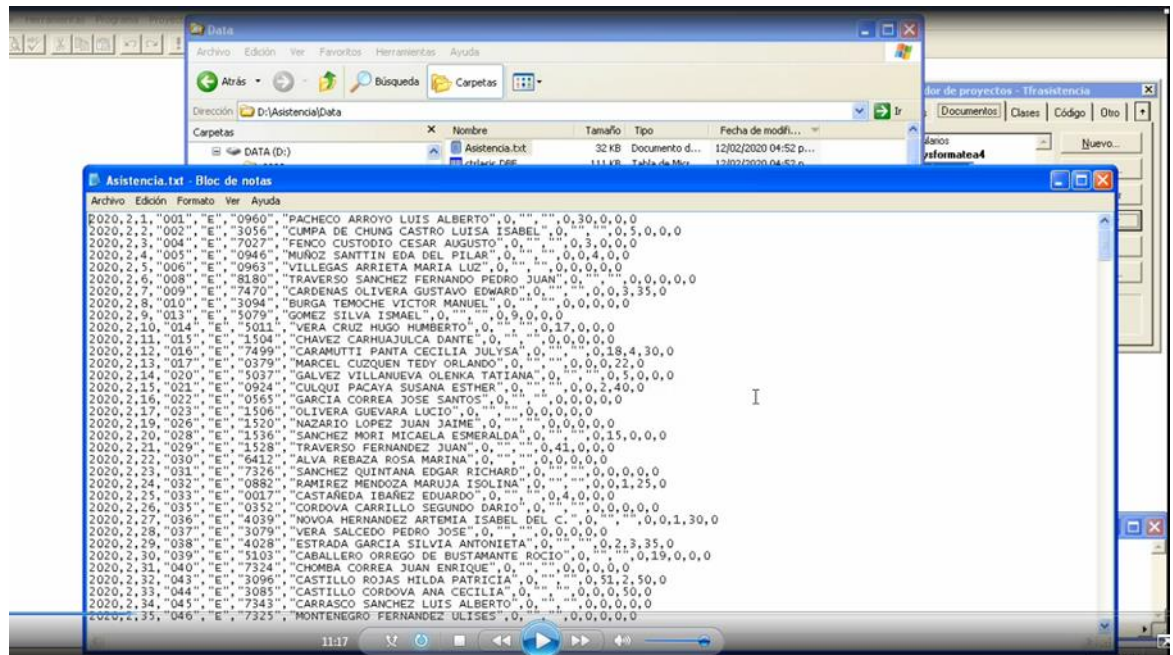
## Creación archivo de texto (CSV).



Archivo de texto para migrar al AS/400.

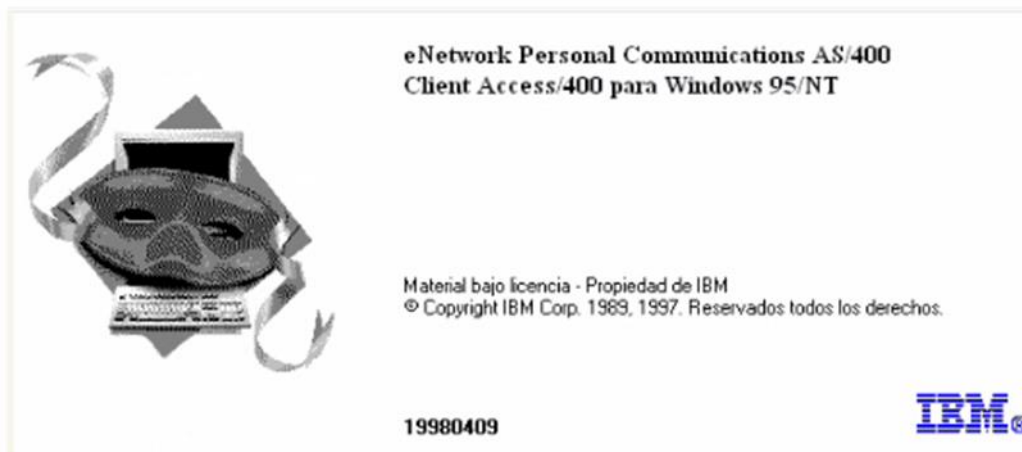


Formato de archivo plano de texto (CSV).

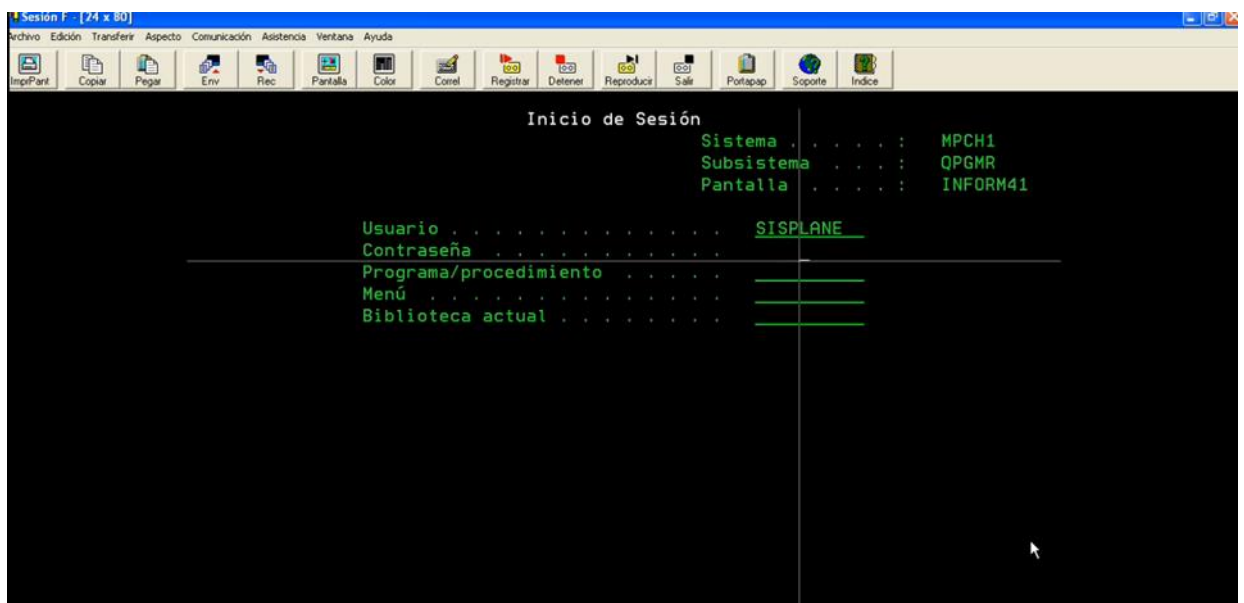


- 2) Abrimos el Programa Client Access en el entorno Windows (XP) el cual emula al AS/400, inicializando sesiones con el Usuario SISPLANE.

Client Access AS/400.

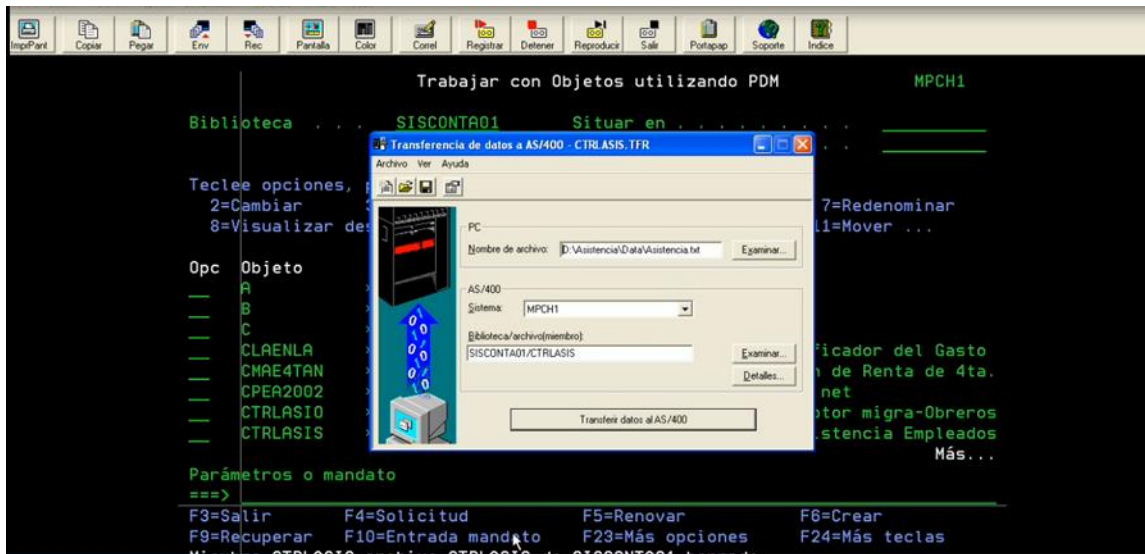


Inicio de sesión en el AS/400.



- 3) Ingresamos a la Biblioteca SISCONTA01 (Biblioteca de trabajo) verificando si se encuentra el archivo CTRLASIS, entonces procedemos a limpiar el archivo escribiendo el comando: CLRPFM SISCONTA01/CTRLASIS, para luego transferir el archivo txt a la carpeta SISCONTA01/CTRLASIS del AS/400.

Transferencia de archivo .txt de asistencia a la Biblioteca SISCONTA01 del AS/400.

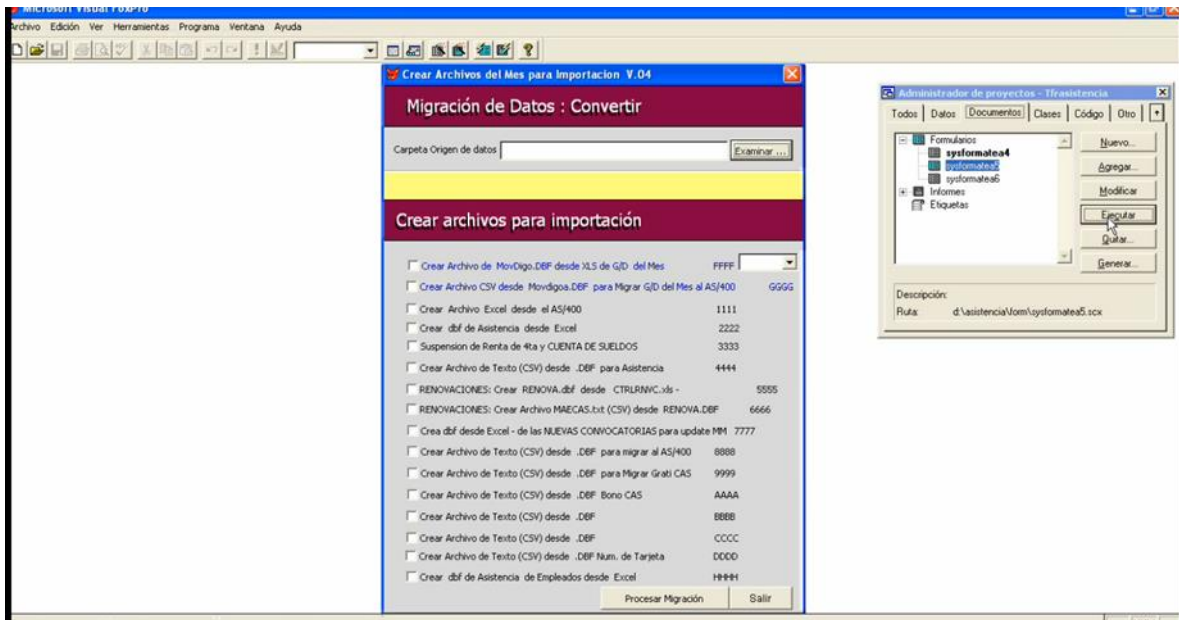


- 4) En el Excel 2003 se cargan los demás movimientos del mes (reintegros, gratificación vacacional, Subsidios, sindicato, retención judicial, entre otros), de acuerdo al siguiente formato

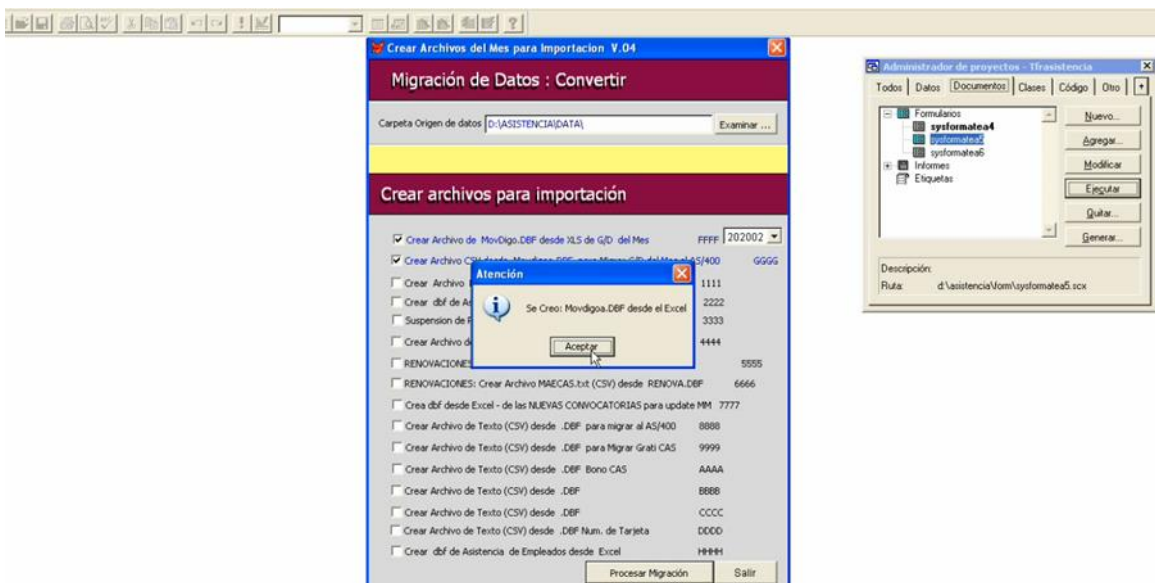
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	TIPMOV	CPTO	CORREL	TPLLA	TRACOD	NOMAPE	MONTO	MSG							
2	A	4	1	E	7726	GUEVARA DIAZ RAUL AMARANTE	3.00								
3	B	16	2	E	8435	GASCO ARROBAS MARCOS ANTONIO	4,260.00								
4	B	16	3	E	8158	MALCA NIÑO LÓTTY	57.33								
5	B	16	4	E	7332	GUERRERO SAMAME ADRANA CONSUELO	78.79								
6	B	18	5	E	0365	ALCANTARA MIRANDA CARLOS ALB	300.00								
7	B	18	6	E	0501	CABREJOS TARRILLO MANUEL JES	300.00								
8	B	18	7	E	7456	CAMPOS DELGADO WILDE NELSON	300.00								
9	B	18	8	E	4062	CAMPOS SEGURA SEGUNDO ANGEL	300.00								
10	B	18	9	E	6091	CORREA VASQUEZ VICTOR PAUL	300.00								
11	B	18	10	E	0924	CULQUI PACAYA SUSANA ESTHER	300.00								
12	B	18	11	E	7340	CUSTODIO CHOLAN MARIELA VERE	300.00								
13	B	18	12	E	1510	DELGADO ALZAMORA MIGUEL ANGE	300.00								
14	B	18	13	E	7371	DURAND CURO ROSA ELVIRA	300.00								
15	B	18	14	E	7332	GUERRERO SAMAME ADRIANA CONS	300.00								
16	B	18	15	E	7305	GUIMOYE CADENAS HERMES FRANC	300.00								
17	B	18	16	E	0861	HURTADO CHIRINOS MARIO ENRIQ	300.00								
18	B	18	17	E	7379	LLOCLLA GONZALES LOYDY	300.00								
19	B	18	18	E	5012	LLONTOP PITA EDUARDO URBANO	300.00								
20	B	18	19	E	4066	MORA ARANA GUNTER SEGISFREDO	300.00								
21	B	18	20	E	1520	NAZARIO LOPEZ JUAN JAIME	300.00								
22	B	18	21	E	7018	NUÑEZ FERNANDEZ GRACIELA	300.00								
23	B	18	22	E	1539	PERICHE RUIZ JANET	300.00								
24	B	18	23	E	7410	PERICHE RUIZ NANCY DEL CARME	300.00								
25	B	18	24	E	2034	ROJAS BONILLA LUZ YOLANDA	300.00								
26	B	18	25	E	0928	SANCHEZ GALVEZ MARIA MONICA	300.00								
27	B	18	26	E	7365	SANCHEZ MERINO SILVIA ELIZAB	300.00								
28	B	18	27	E	0875	SARMIENTO PEREZ VICTOR	300.00								
29	B	18	28	E	7399	TORRES MONTENEGRO LUIS ALFRE	300.00								
30	B	18	29	E	4087	VALDIVIA LIZA ROSA EDITH	300.00								
31	B	18	30	E	7021	VENTURA REYES LUZ MARLENE	300.00								
32	B	18	31	E	3079	VERA SALCEDO PEDRO JOSE	300.00								
33	B	18	32	E	0951	VILELA ARBOLEDA EULOGIO ALIP	300.00								
34	B	18	33	E	4051	VILLALOBOS DAVILA DARIO	300.00								

- 5) En el Visual Fox ejecutamos los formularios en forma de complicación donde creamos el movimiento de Ganancias y Descuentos.

Proceso de creación de movimiento de ganancias y descuentos.



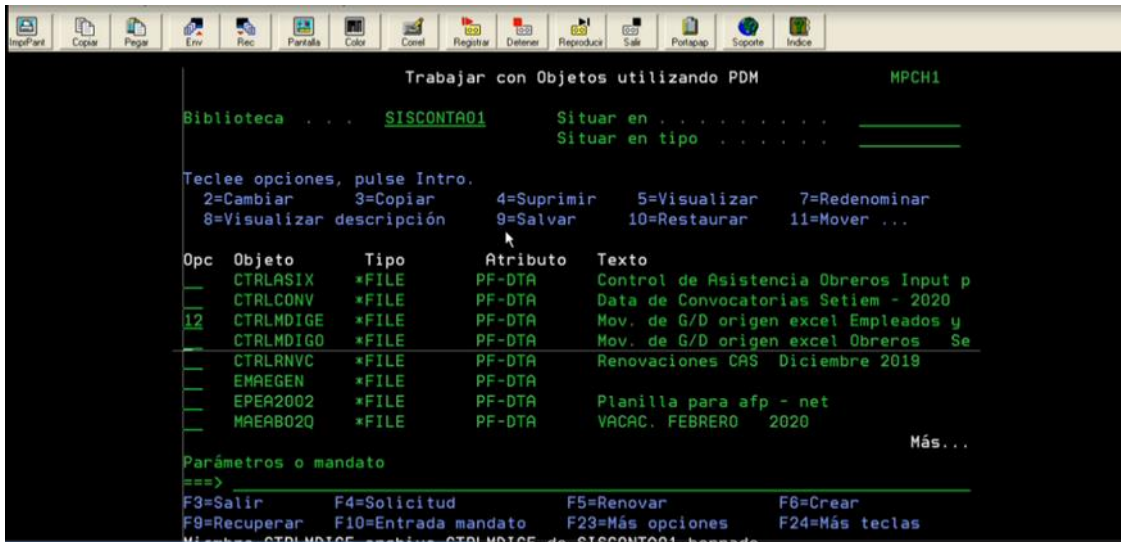
Creación del archivo Movdigoa (movimiento de ganancias y descuentos).





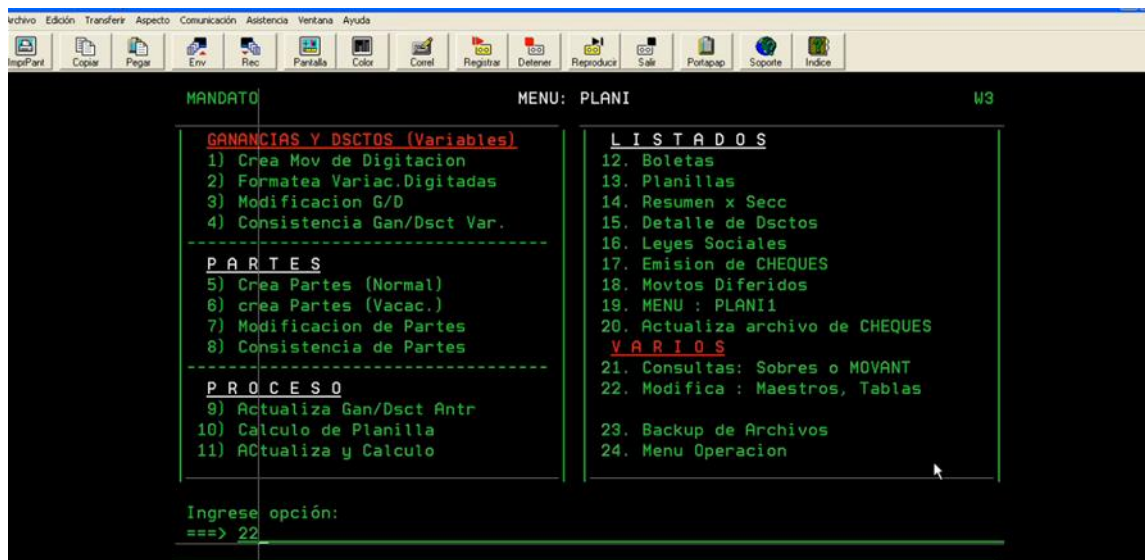
- 6) Luego en la librería SISCONTA01 limpiamos el archivo mdige, para luego transferir el archivo CTRLMDIGE.TXT a la carpeta SISCONTA01/CTRLMDIGE del AS/400 que son los movimientos de digitación de Excel.

Archivo CTRLMDIGE limpio.

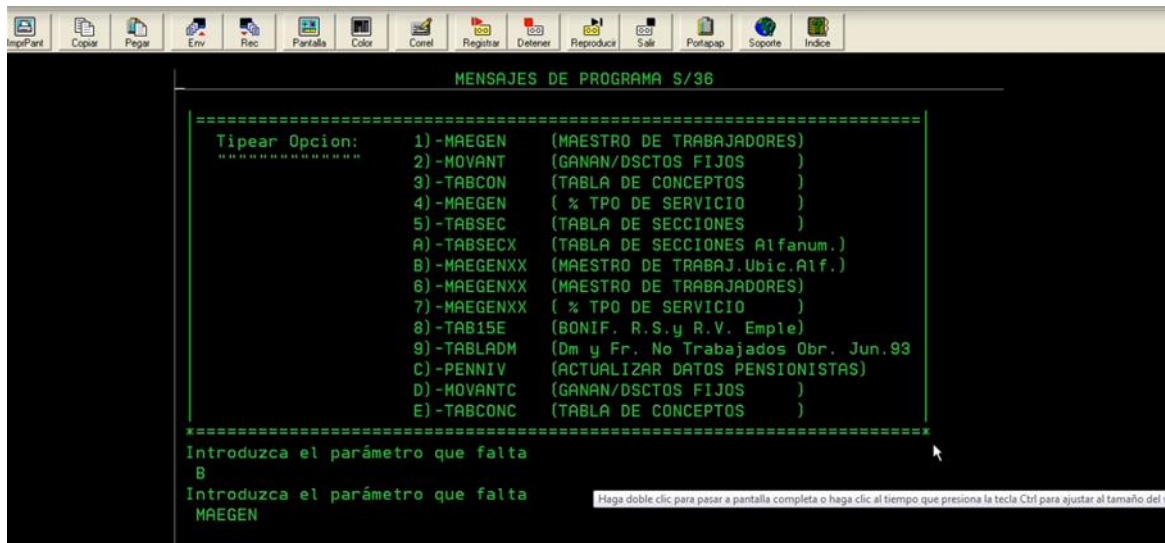


- 7) Visualizamos paralelamente los demás archivos que se ubican en la librería QS36F como es el caso del archivo MAEGEN que es el Maestro de Planillas

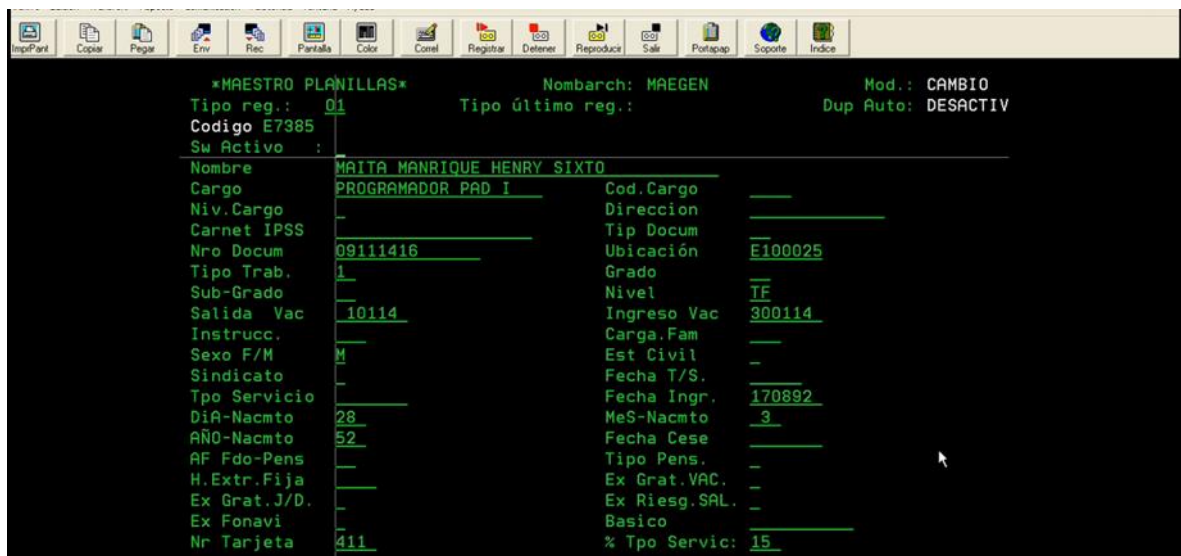
Opción 22 del menú principal PLANII.



Ingresar "B" MAEGENXX y escribir el nombre MAEGEN.



Visualización de los datos de un registro del archivo Maestro de Planillas.

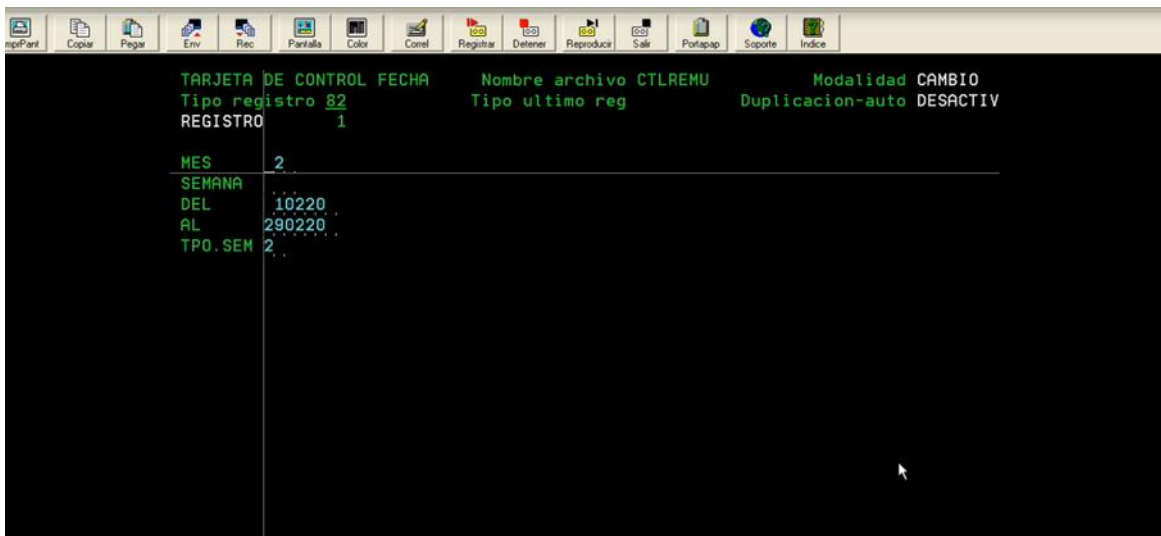


8) Procedemos a crear en el Menú Principal los Parte de Variaciones de acuerdo al mes y año, especificando desde que día hasta que día.

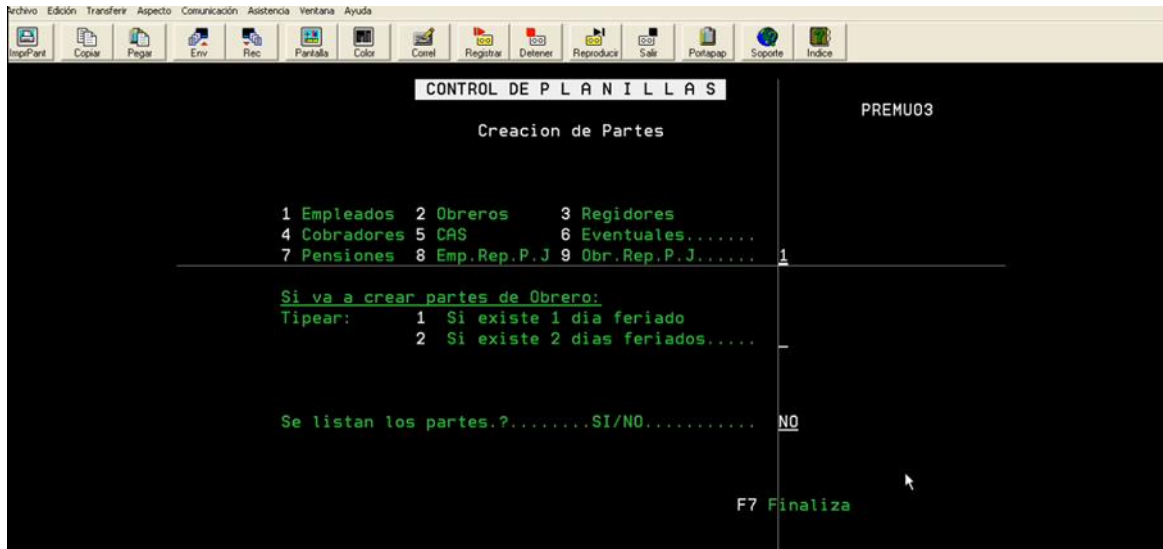
Opción 5, creamos las partes de variaciones del mes.



Especificamos el mes en el Parte de Variaciones a cerrar.

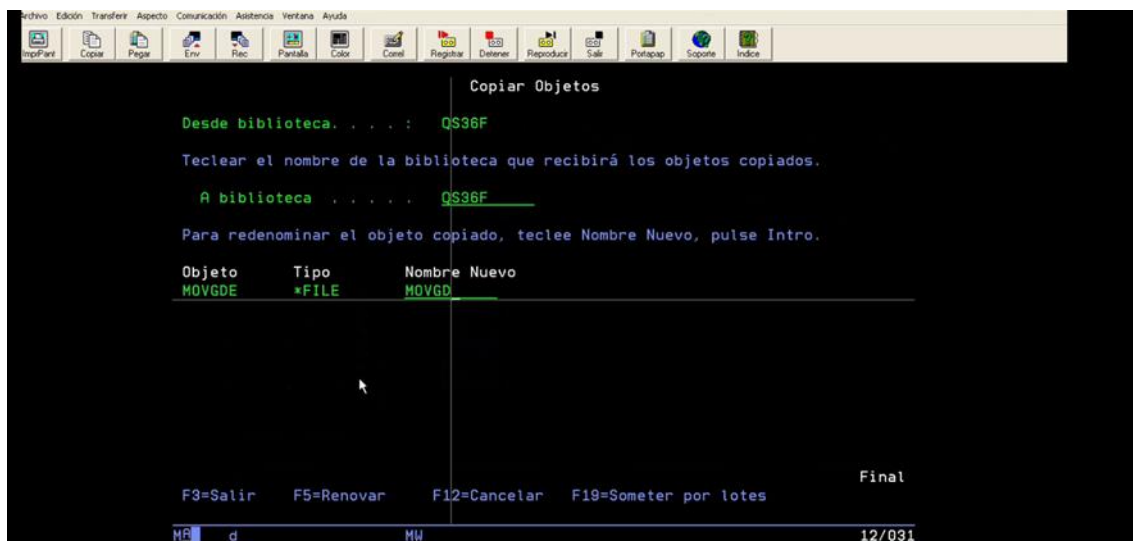


Terminamos de crear el Parte de Variaciones según tipo de planilla.



- 9) Para procesar la Planilla de Empleados se necesita que el archivo que contiene todo el movimiento de Ganancias y Descuentos del mes informado, tenga el nombre MOVGDE en la Biblioteca o Carpeta QS36f.

Archivo MOVGDE que contiene todo el movimiento de ganancias y descuentos.



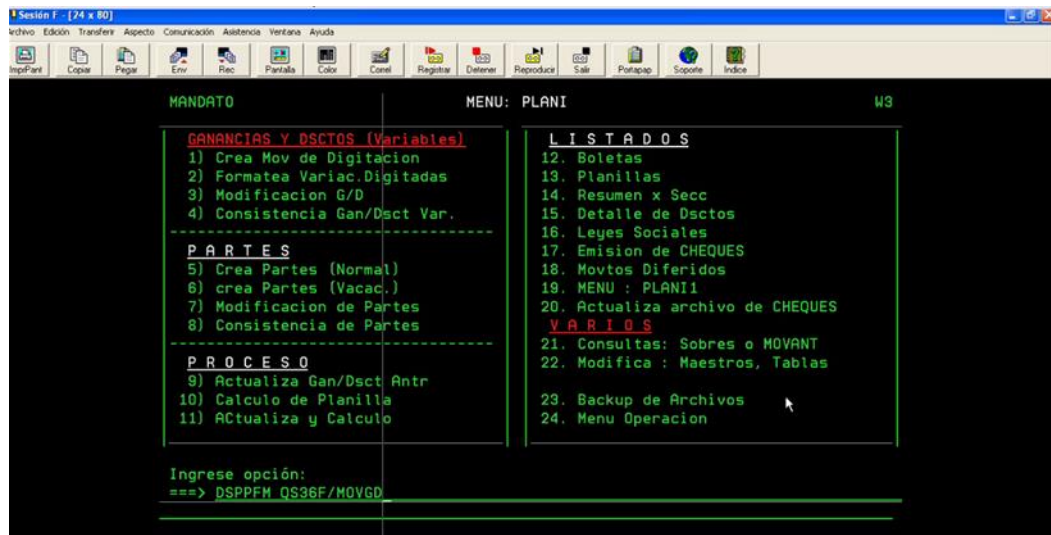
- 10) Una vez ordenados y creados todos los archivos, procedemos a iniciar el proceso

Opción 11 del menú principal para el cálculo de la Planilla.

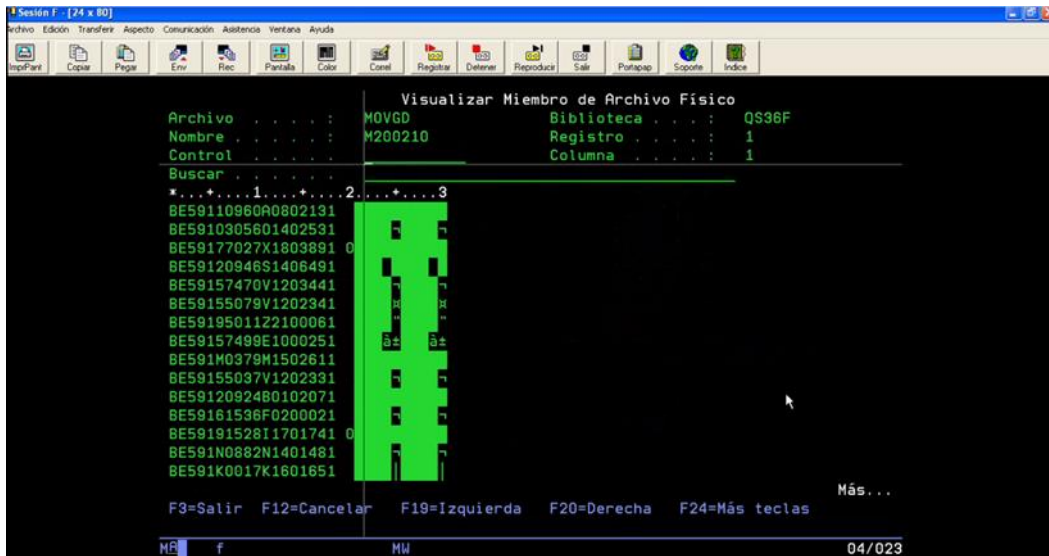


- 11) Con la Opción 11 calculamos los colaterales que son los conceptos remunerativos 09-Riesgo de Salud y 42-Función Municipal, para lo cual verificamos con el siguiente comando que se muestra en la Figura 21.

Comando que visualiza los colaterales.

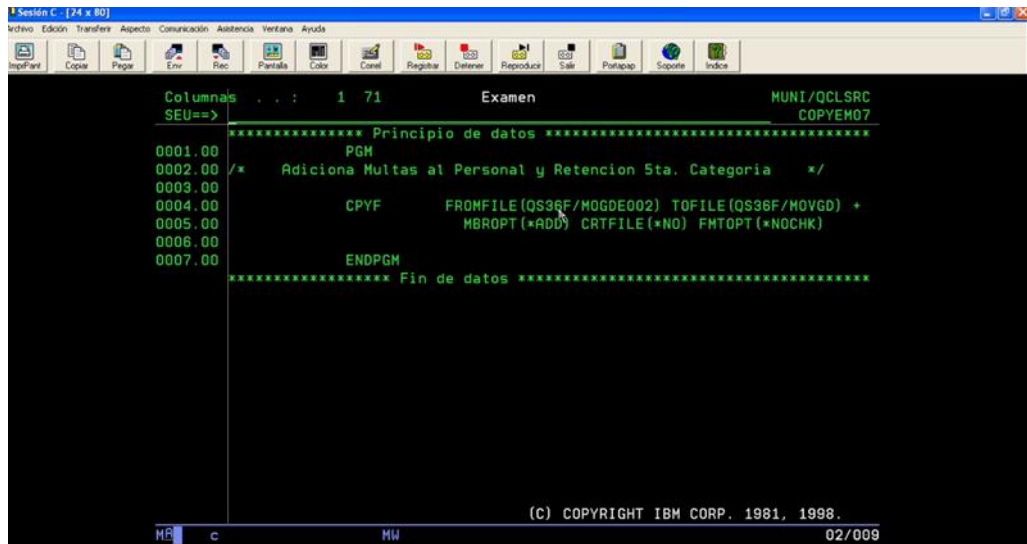


## Visualización de los colaterales.



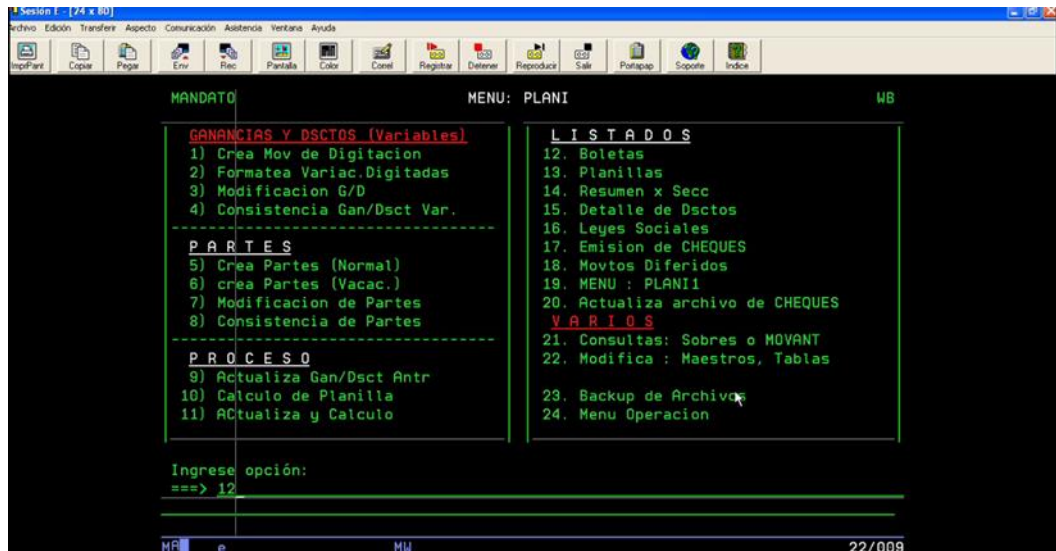
- 12) El último proceso antes de generar las Boletas, Planillas y los reportes respectivos del mes, es el cálculo de rentas de Quinta Categoría.

## Retención de Quinta Categoría.



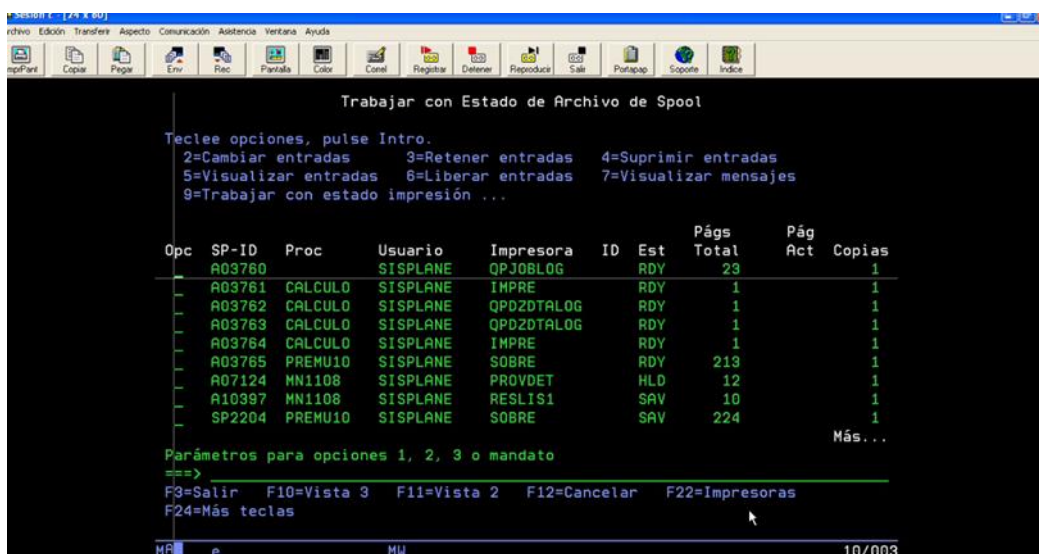
- 13) Terminado el proceso de Planillas de Empleados, procedemos a generar las boletas de pago desde el Menú Principal.

Opción 12 Listados – Boletas

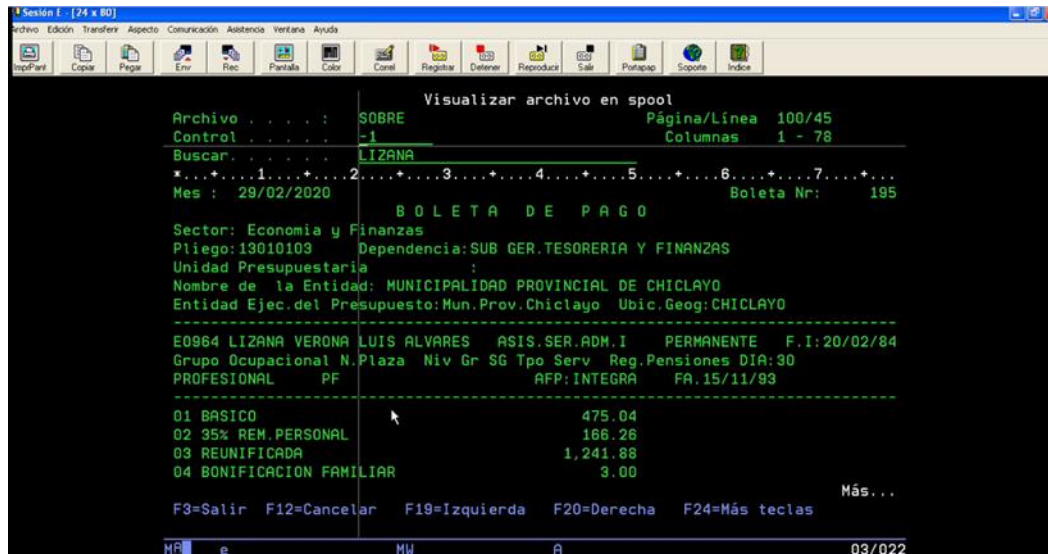


- 14) Generadas las boletas de pago, este se aloja en los archivos de Spool, donde ubicamos todos los archivos generados de fechas anteriores, ubicaremos las boletas en el último archivo con el estado RDY (liberado) la cual contiene en este caso 213 paginas.

Archivos alojados en el Spool.

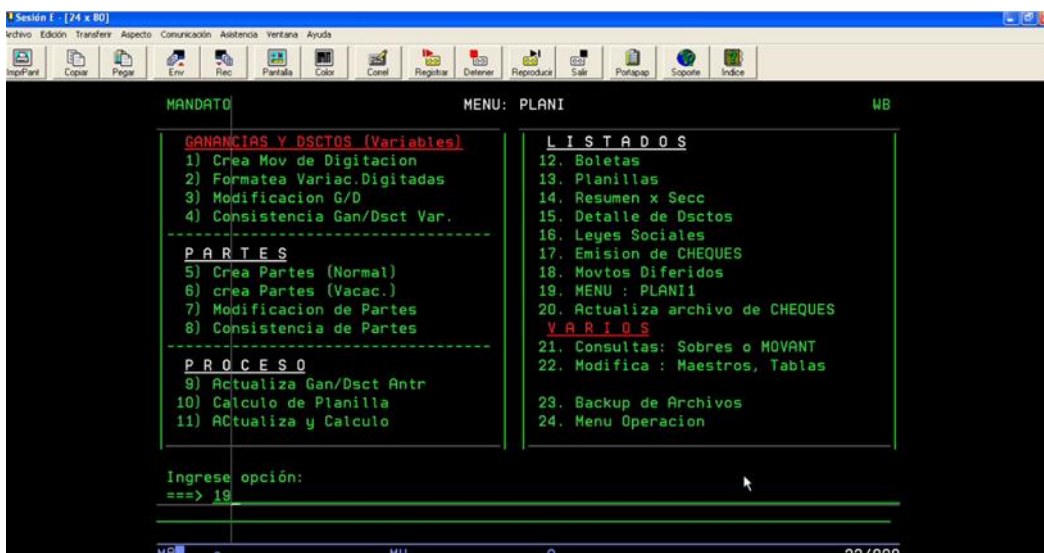


Visualización el archivo de Spool con las boletas de pago de un trabajador.



15) Asimismo, es necesario generar los reportes que son utilizados en las Áreas de Contabilidad, Tesorería y Presupuesto para la afectación respectiva de acuerdo al SIAF. Para tal fin seguimos la siguiente secuencia:

Opción 19 menú PLANI.

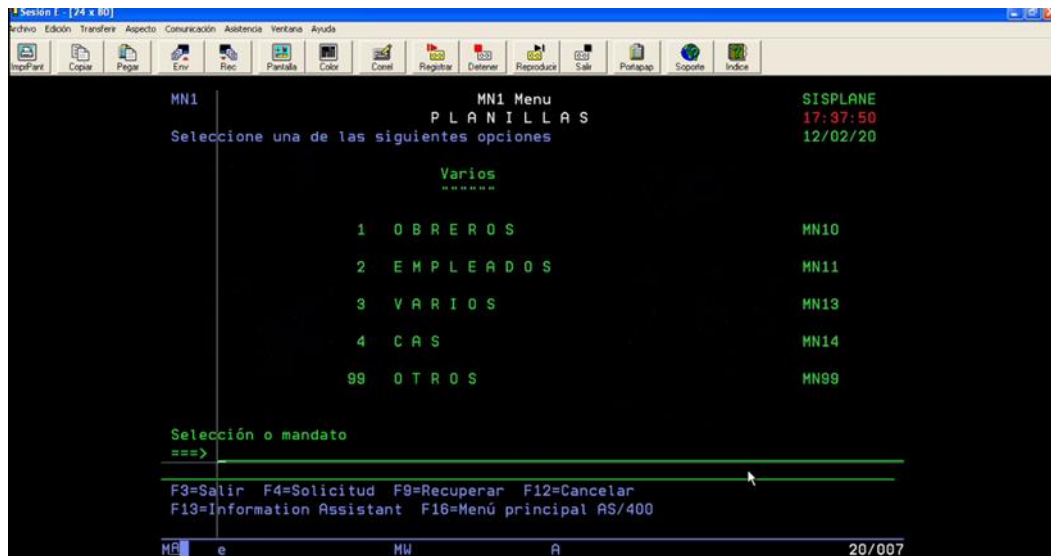




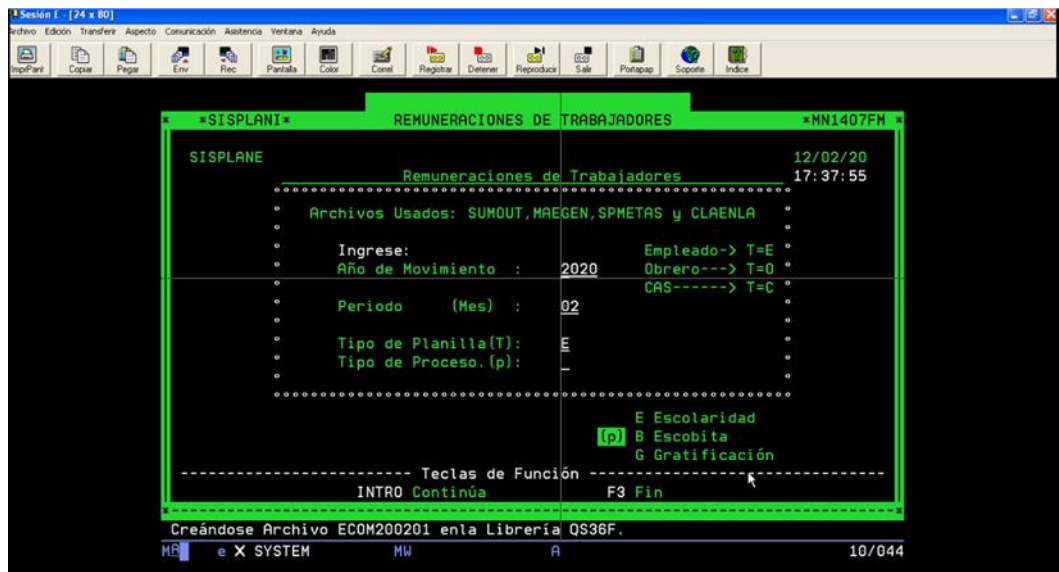
## Opción 23 Menú varios.



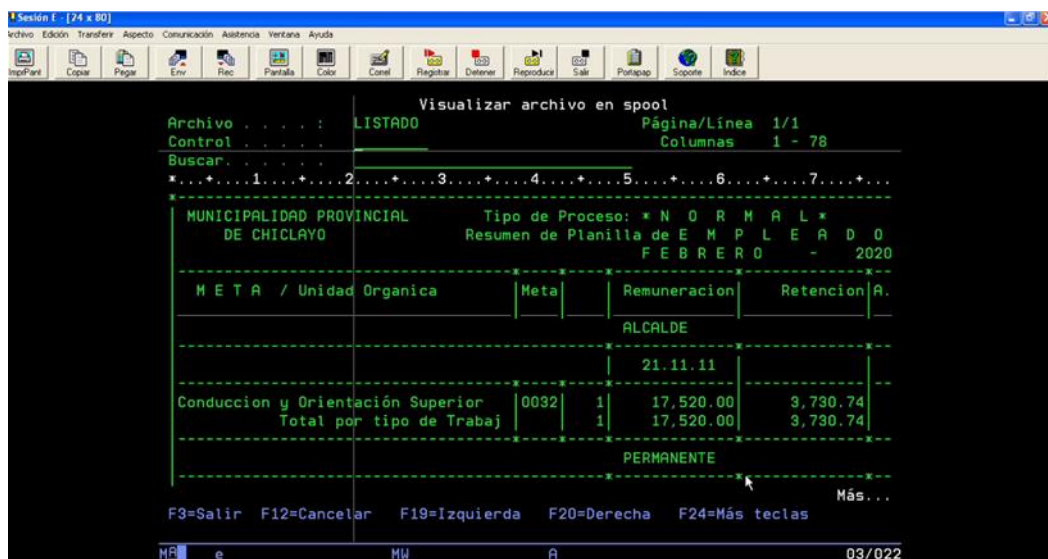
## Opción 2: Empleados.



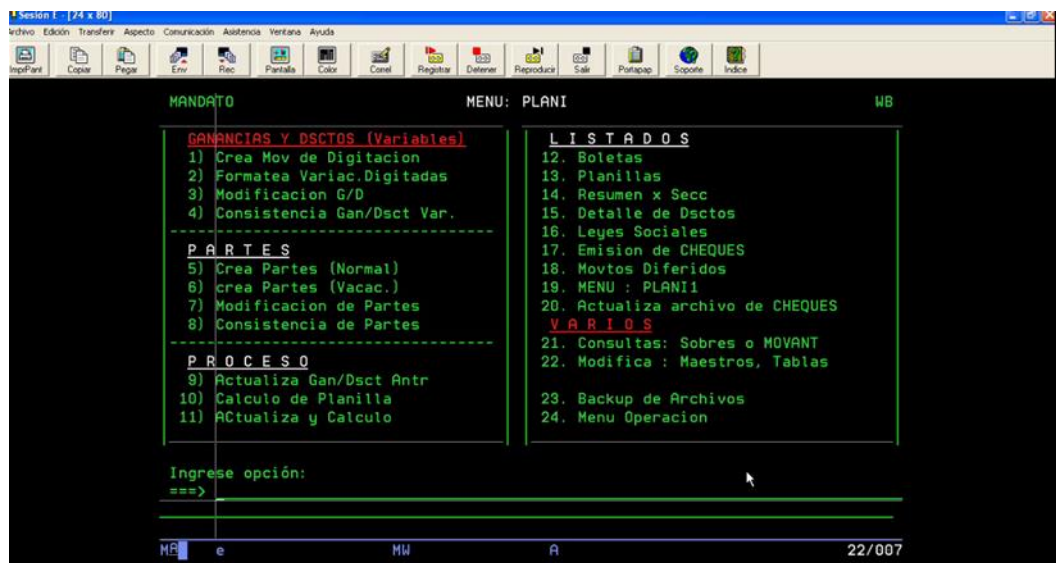
Creación del archivo para afectación presupuestal.



Visualización del archivo para afectación presupuestal.



En la parte LISTADOS se muestra los reportes que serán emitidos para su uso respectivo.



Tarjetas de control de un trabajador de la MPCH

**S.G. TRANSPORTES**  
**Nº 340**  
**SECRETARIA**  
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL**  
**DE CHICLAYO**

Nombre RUIZ CARRUARONA MAGALY  
 Quincena de ENERO de 2020

	MAÑANA		TARDE		EXTRA		
	Ent.	Sal.	Ent.	Sal.	Ent.	Sal.	
1	<del>7:39 14:30</del>						
2	7:39	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
3	7:40	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
4	<del>7:38 14:30</del>						
5	<del>7:38 14:30</del>						
6	7:38	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
7	7:38	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
8	7:39	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
9	7:40	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
10	7:38	14:30	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
11	<del>7:38 14:30</del>						
12	<del>7:38 14:30</del>						
13	7:59	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
14	8:05	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
15	8:20	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
IN S I S T E N C I A S							
TARDANZAS	Injust.	Permiso	Enter.	Vacac.	TOTAL		

ES Salud  
PA 54008

**S.G. TRANSPORTES**  
**Nº 340**  
**SECRETARIA**  
**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL**  
**DE CHICLAYO**

Nombre RUIZ CARRUARONA MAGALY  
 2da. Quincena de ENERO de 2020

	MAÑANA		TARDE		EXTRA		
	Ent.	Sal.	Ent.	Sal.	Ent.	Sal.	
16	7:54	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
17	7:57	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
18	<del>7:54 15:00</del>						
19	<del>7:54 15:00</del>						
20	7:54	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
21	7:56	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
22	8:05	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
23	8:02	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
24	7:52	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
25	<del>8:02 15:00</del>						
26	<del>8:02 15:00</del>						
27	8:02	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
28	8:00	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
29	7:56	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
30	8:00	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
31	8:07	15:00	<del>ff.</del>	<del>ff.</del>			
IN S I S T E N C I A S							
TARDANZAS	Injust.	Permiso	Enter.	Vacac.	TOTAL		

Ficha de record laboral de la MPCH

DE CHICLAYO AÑO 2020

TARJETA N° 340

GER. DE RECURSOS HUMANOS  
DEPENDENCIA \_\_\_\_\_  
Fecha Ingreso \_\_\_\_\_  
Condición Laboral \_\_\_\_\_  
Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_

LIDOS Y NOMBRES: **RUIZ CARHUAFOMA MAGALI PILAR**

DIA	1ra QUINCENA															2da QUINCENA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PRESENTE	2	04	10	22	08	08	09	10	08	22	/	05	/	/	/	22	✓	✓	05	02	/	22	02	/	/	02	01	23	10	00:347D	
PRESENTE	06	02	03	06	22	/	10	02	04	01	2	/	2	Vacaciones	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	15-2020	00:27T3
PRESENTE	03	01	04	05	22	07	/	03	01	01	22	/	22	Licencia	Con Goe	de	Haberi	Resolución de Gerencia	Remisos	Humanos	N°242-2020	GRD.HH									
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															
PRESENTE																															

DE VACACIONES MES: **FEBRERO**

ORDEN N° 485/2020-MPCH-GR.HH. - COMUNICO A USTED QUE ESTA GERENCIA AUTORIZA LA POSTERGACION DEL GORE FOLIO VACACIONAL, CORRIENTE AL MES DE FEBRERO 2020 O SI MISMO NO LEO DE ESTE, LA PARTIR DEL 7 DE FEBRERO 2020 POR QUINCE (15) DIAS, QUANDO PENDINGE (15) QUE DEBERA INFORMAR CORTAMENTE PARA SU PROGRAMACION (20-01-2020)

Parte general del personal de la MPCH



**PARTE DE GANANCIAS Y DESCUENTOS DEL PERSONAL EMPLEADOS MES DE FEBRERO 2020**

N° ORD.	N° TARJ.	APELLIDOS Y NOMBRES	DIAS	DETALLE	ASUNTO
<b>LICENCIA SINDICAL</b>					
1.	67	MARGARY REYES RAFAEL	30	GANANCIAS	R.A. N° 770-2019/MPCH/A 18.07.2019
2.	149	NIQUEN RENTERIA GUILLERMO	30	GANANCIAS	R.A. N° 770-2019/MPCH/A 18.07.2019
<b>LICENCIA CON GOCE DE HABER ONCOLOGICO</b>					
3	119	MIRPE CHIRINGOS CONSUELO ESTHER	30	GANANCIAS	R.G. N°737-2019/MPCH/GRR/HH 01.10.2019
<b>SUBSIDIO POR MATERNIDAD</b>					
4	233	CARPIO VASQUEZ WEIKY NELLY JULIANA	30	GANANCIAS	SUBSIDIADA A PARTIR DEL 24/11/2019
<b>CESE POR LIMITE DE EDAD</b>					
5	051	LEONARDO FALLA ANGEL MANUEL	0	GANANCIAS	CARTA N°093-2020/MPCH/GRR/HH. 17/01/2020 - CESE A PARTIR DEL FEBRERO/2020
6	196	PUCON RISCO FLOR DE MARIA	0	GANANCIAS	CARTA N°092-2020/MPCH/GRR/HH. 17/01/2020 - CESE A PARTIR DEL ENERO/2020
<b>SUSPENSION SIN GOCE DE REMUNERACIONES</b>					
7	358	ZULOETA SANTA CRUZ MARITZA	0	GANANCIAS	DESTITUIDA CON R.G.M. N° 53/MPCHGM/A/R DEL 06.04.2019
<b>ABANDONO DE TRABAJO</b>					
8	111	FLORES GONZALES ZULLY ARACELY	0	GANANCIAS	R.G. N°779-2019/MPCH/GRR/HH - DECI IMPROCEDENTE LICENCIA SIN GOCE HABER 29.10.2019
<b>CUMPLIMIENTO MANDATO JUDICIAL REPOSICIÓN PROVISIONAL - D.L. 276</b>					
9		ANA ROSA BARBOZA SOSA	28	GANANCIAS	MEMORANDO N°549-2020/MPCH-GRR 23.01.2020
10		GLADYS RENTERIA SANTOS	30	GANANCIAS	MEMORANDO N°956-2020/MPCH-GRR 28.01.2020
<b>FALLECIMIENTO</b>					
11	406	GIRALDO CAND ANTONIO TIMOTEO	0	GANANCIAS	FALLECIÓ EL 14 ENERO/2020

  
 CARLOS MOYA VELAZQUEZ






Hoja de reporte de asistencia de personal

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO  
APUNTACION DE PARTE MENSUAL DE PERSONAL EMPLEADOS DEL MES DE ENERO AÑO 2020



Año	Me s	Ordn um	Tarnu m	Tppl a	Tracod	Nom-Ape	Ina- Dia	Mot- aus	Inaglo	Tar-Hor	Per-Hor	Rel- Dia
2020	12	1	001	E	0960	PACHECO ARROYO LUIS ALBERTO	0	0		00:41"	01:30"	
2020	12	2	002	E	3056	CUMPA DE CHUNG CASTRO LUISA ISABEL	0	0		00:08"	04:01"	
2020	12	3	004	E	7027	FENCO CUSTODIO CESAR AUGUSTO	0	0		00:29"	0	
2020	12	4	005	E	0946	MUÑOZ SANTTIN EDA DEL PILAR	1	1	17 DE DICIEMBRE	02:07"	0	
2020	12	5	006	E	0963	VILLEGAS ARRIETA MARIA LUZ	0	0		0	0	
2020	12	6	008	E	8180	TRAVERSO SANCHEZ FERNANDO PEDRO JUAN	0	0		0	0	
2020	12	7	009	E	7470	CARDENAS OLIVERA GUSTAVO EDWARD	0	0		00:03"	0	
2020	12	8	010	E	3094	BURGA TEMOCHE VICTOR MANUEL	0	0		0	0	
2020	12	9	013	E	5079	GOMEZ SILVA ISMAEL	1	1	20 DE DICIEMBRE	00:20"	00:20"	
2020	12	10	014	E	5011	VERA CRUZ HUGO HUMBERTO	0	0		00:28"	01:30"	
2020	12	11	015	E	1504	CHAVEZ CARHUAJULCA DANTE	0	0		0	0	
2020	12	12	016	E	7499	CARAMUTTI PANTA CECILIA JULYSA	0	0		00:27"	05:45"	
2020	12	13	017	E	0379	MARCEL CUZQUEN TEDY ORLANDO	2	2	16 Y 26 DE DICIEMBRE	00:02"	0	
2020	12	14	020	E	5037	GALVEZ VILLANUEVA OLENKA TATIANA	0	0		00:13"	0	
2020	12	15	021	E	0924	CULQUI PACAYA SUSANA ESTHER	0	0		00:04"	01:00"	
2020	12	16	022	E	0565	GARCIA CORREA JOSE SANTOS	0	0		0	0	
2020	12	17	023	E	1506	OLIVERA GUEVARA LUCIO	0	0		0	0	
2020	12	18	024	E	8177	ESCOBAR DE GUERRERO ESTELA ELVIRA	30	C	CESE POR LIMITE DE EDAD A PARTIR DEL 2 DE DICIEMBRE	0	0	
2020	12	19	026	E	1520	NAZARIO LOPEZ JUAN JAIME	0	0		00:12"	0	
2020	12	20	028	E	1536	SANCHEZ MORI MICAELA ESMERALDA	0	0		02:49"	02:13"	
2020	12	21	029	E	1528	TRAVERSO FERNANDEZ JUAN	0	0		01:29"	0	
2020	12	22	030	E	6412	ALVA REBAZA ROSA MARINA	0	0		00:05"	0	
2020	12	23	031	E		SANCHEZ QUINTANA EDGAR RICHARD	0	0		0	0	
2020	12	24	032	E	0882	RAMIREZ MENDOZA MARUJA ISOLINA	0	0		0	0	
2020	12	25	033	E	0017	CASTAÑEDA IBAÑEZ EDUARDO	0	0		00:33"	0	
2020	12	26	035	E	0352	CORDOVA CARRILLO SEGUNDO DARIO	0	0		00:07"	0	
2020	12	27	036	E	4039	NOVOA HERNANDEZ ARTEMIA ISABEL DEL C.	0	0		00:21"	0	
2020	12	28	037	E	3079	VERA SALCEDO PEDRO JOSE	0	0		0	0	
2020	12	29	038	E	4028	ESTRADA GARCIA SILVIA ANTONIETA	0	0		00:25"	0	
2020	12	30	039	E	5103	CABALLERO ORREGO DE BUSTAMANTE ROCIO	0	0		00:26"	0	
2020	12	31	040	E	7324	CHOMBA CORREA JUAN ENRIQUE	0	0		00:50"	06:03"	
2020	12	32	043	E	3096	CASTILLO ROJAS HILDA PATRICIA	0	0		02:02"	0	
2020	12	33	044	E	3085	CASTILLO CORDOVA ANA CECILIA	0	0		00:36"	0	
2020	12	34	045	E	7343	CARRASCO SANCHEZ LUIS ALBERTO	0	0		0	0	
2020	12	35	046	E	7325	MONTENEGRO FERNANDEZ ULISES	0	0		00:07"	0	
2020	12	36	047	E	0885	SERQUEN EFFIO JORGE LUIS	0	0		0	0	
2020	12	37	048	E	7066	CHILON QUISPE GLADYS MARIA	0	0		0	01:00"	
2020	12	38	049	E	7427	CAMPOS ALARCON LUIS EDGAR	0	0		0	0	

		<b>F E B R E R O</b>		<b>2020</b>
		<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO</b>		
<b>PARTE DE VARIACIONES DE GANANCIAS Y DESCUENTOS</b>				
<b>LICENCIA SIN GOCE DE REMUNERACIONES</b>				
<b>TIPO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>		<b>IMPORTE</b>
		EMPLEADOS D.LEY 276 QUE PASARON A FUNCIONARIOS CAS		
		No considerar Ganancias		
E	4046	<b>ASENJO PREZ IRIS VIOLETA</b> R.A N°941/2019-MPCH/A 10/09/2019		
E	8363	<b>BOCANEGRA CAMPOS SEGUNDO E.</b> R.A N°019/2019-MPCH/A 02/01/2019		
E	6016	<b>PORTURAS QUIJANO RAUL TEODORO</b> R.A N°712/2019-MPCH/A 28/06/2019		
E	4036	<b>PETRONI ARANA OSCAR EMILIO</b> R.A N°129/2019-MPCH/A 31/01/2019		
E	6017	<b>ROSARIO CAMACO DE MACEDO ZELMY</b> R.A N°130/2019-MPCH/A 01/02/2019		
E	7396	<b>SANDOVAL MILLONES ANA LUCY</b> R.A N°671-2019-MPCH/A 12/06/2019		
<b>TIPO DE REGISTRO</b> A - FIJO B - VARIABLE SOLO POR PROCESO E- ELIMINAR <p style="text-align: center;"><b>REMUNERACIONES EMPLEADOS</b></p>				



Boleta de Pago de la MPCH

Mes : 31/01/2021

Boleta Nr: 290

BOLETA DE PAGO

Sector: Economía y Finanzas

Pliego:13010111 Dependencia:SUB GERENCIA GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS

Unidad Presupuestaria :

Nombre de la Entidad: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO

Entidad Ejec.del Presupuesto:Mun.Prov.Chiclayo Ubic.Geog:CHICLAYO

E1518 RUIZ CARHUAPOMA MAGALI PILAR OFICINISTA I PERMANENTE F.I: 1/09/90

Grupo Ocupacional N.Plaza Niv Gr SG Tpo Serv Reg.Pensiones DIA:30

AUXILIAR AD 0

01	BASICO		475.02	
02	25% REM.PERSONAL		118.76	
03	REUNIFICADA		961.33	
04	BONIFICACION FAMILIAR		3.00	
09	RIESGO DE SALUD		129.54	
21	GRATIF.VACACIONAL		831.20	
28	INCREM.COSTO VIDA PACTO		100.00	
34	D.L.25897-10.23%-INCREM.		64.06	
35	REFRIG.Y MOVILIDAD DD.SS.		5.00	
42	FUN.MUN.		518.15	
	-* INGRESOS BRUTO	-->	3,206.06	
53	S.N.P D.L.19990			416.79
80	IMP.RENTA 5TA.CATEGORIA			34.92
81	IMP.RENTA REGULA.			21.16
88	MAS VIDA			5.00
89	SINDICATO PROV.TRABAJ.MUNICIP.CH			32.24
	-* TOTAL EGRESOS	-->	510.11-	
	-* INGRESO NETO	-->	2,695.95	

Activar Windows  
 RECTBI CONFÓRME Configuración para acti

Planilla de haberes de la MPCH

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL		** PLANILLA UNICA DE HABERES **				PAGINA 54	
DE CHICLANO		(Art. 55 Ley 10300)					
		+PERMANENTES Y DESIGNADOS+				Fecha: 14.01.11	
						ENERO DE 2011	
0017 CASTAÑEDA IBAÑEZ EDUARDO		Grd. 5	fn. 19/01/76	fi. 27/05/98	C. IPSS	16765290	
TECNICO ADMINIS. I							
APUNTAC	GANANCIAS		DESCUENTOS				
BASICO	475.01	S.N.P.	422.36	CONTRIBUC. PATR.			
R. PERS	95.00	CAFNE	60.00	ESSALUD		292.40	
R. REIN	599.03	IMP. RENT	38.07	SNP			
R. FAMIL	3.00	IMP. RENT	21.15	DCTR			
7. 5NR.	131.27	+ VIDA	5.00	IES			
GRAT. V	842.32	SIND.	25.06				
I. C. V.	100.00						
REF. MO	5.51						
FUN. MU	525.08						
INCFEN	472.72						
		3248.94		571.64		2.677.30	
		*.....*					
		Firma					
6412 ALXA REBAZA ROSA MARINA		Grd. 5	fn. 23/11/66	fi. 20/01/98	C. IPSS	16945425	
AUXILIAR							
APUNTAC	GANANCIAS		DESCUENTOS				
BASICO	475.01	APORTE 1	258.04	CONTRIBUC. PATR.			
R. PERS	142.50	SEGURO A	44.90	ESSALUD		232.23	
R. REIN	1153.61	IMP. RENT	55.31	SNP			
7. 5NR.	140.75	IMP. RENT	21.15	DCTR			
I. C. V.	100.00	C.A.R.	22.00	IES			
REF. MO	5.51	SIND.	34.30				
FUN. MU	562.99						
		2580.37		435.70		2.144.67	
		*.....*					
		Firma					
7358 ARRASCUE CELIS SHIRLEY GONXAMA		Grd. 5	fn. 15/08/75	fi. 4/01/98	C. IPSS	16748906	
OFICINISTA I							
APUNTAC	GANANCIAS		DESCUENTOS				
BASICO	475.01	CAFNE	50.00	CONTRIBUC. PATR.			
R. PERS	95.00	APORTE 1	200.55	ESSALUD		182.29	
R. REIN	599.03	SEGURO A	35.24	SNP			
7. 5NR.	110.48	IMP. RENT	.26	DCTR			
I. C. V.	100.00	IMP. RENT	21.15	IES			
REF. MO	5.51	C.A.R.	22.00				
FUN. MU	441.92	+ VIDA	5.00				
INCFEN	198.52	SIND.	21.25				
		2025.47		357.45		1.668.02	
		*.....*					
		Firma					