



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

**“Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales
para mejorar el cálculo de la demanda de agua potable en el área
de planificación en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de
Trujillo”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS**

AUTOR:

Br. VERA GUARNIZO, BÁRBARA VIVIANA

ASESOR:

Mg. CIEZA MOSTACERO EDWIN

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información Estratégico y Toma de Decisiones

**TRUJILLO - PERÚ
2016**

PÁGINA DEL JURADO

El presidente y los miembros de Jurado Evaluador designado por la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

APRUEBAN

La tesis denominada:

“Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales para mejorar el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo”

Presentado por:

Br. Vera Guarnizo, Bárbara Viviana

Aprobado por:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco

Mg. Cieza Mostacero, Edwin

Dr. Alcántara Moreno Oscar

DEDICATORIA

A Mercedes y José Pedro

Mis padres que con su apoyo único e incondicional, tanto moral como económico hicieron posible que no decaiga y que continúe, pues me enseñaron que en el camino encontraré muchas piedras, que tropezaré y lo más reconfortante será volverme a levantar pero con más fuerza que antes.

A Rosa María

Mi Hermanita, mi mejor amiga que con sus palabras de aliento hizo que mis días grises se vuelvan coloridos, cada palabra, cada consejo es importante en mi vida porque sé que lo haces y dices de corazón.

A Juan y Alondra

Mi Familia quien todos los días me impulsa a seguir adelante y a mi bebe por su sonrisa y su bienestar hace que mis fuerzas sean inagotables.

BARBARA VIVIANA

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser quien guía mi camino, por permitirme creer en la bondad de las personas además de pensar que aún existe gente buena en este mundo.

Al Ing. Walter Vera quien permitió que la empresa SEDALIB S.A. me abriera las puertas, además de brindarme su información abiertamente sin ninguna restricción.

Al Dr. Oscar Alcántara Moreno por darse el tiempo en revisar paso a paso la presente tesis la cual sirvió para ultimar detalles.

Al Dr. Juan Francisco Pacheco Torres por darme la confianza y el apoyo que me brindo durante mi vida como estudiante de la universidad.

Al Mg. Edwin Cieza Mostacero por su paciencia por saber esperar y adecuarse al poco tiempo libre que tengo durante estos días, por ser amable además de sus aportes que brindó a mi estudio.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACION DE AUTENTICIDAD Yo, VERA GUARNIZO, BÁRBARA VIVIANA Con DNI N° 72947404, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Diciembre del 2016

VERA GUARNIZO, BÁRBARA VIVIANA

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: **“Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales para mejorar el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo”** la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Br. Vera Guarnizo, Bárbara Viviana

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN	6
INDICE DE TABLAS	10
INDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCION	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Trabajos Previos	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	16
1.3.1. Pronóstico	16
1.3.2. Sistema	17
1.3.3. WEB	17
1.3.4. Sistema de Pronóstico	17
1.3.5. Demanda	17
1.3.6. Agua Potable	17
1.3.7. Demanda de Agua Potable	18
1.3.8. Suministro de Agua	18
1.3.9. Redes neuronales	18
1.3.10. Metodología de Jhon Durkin	20
1.3.11. Cálculo de la demanda de agua	20
1.4. Formulación del Problema	20
1.5. Justificación del Estudio	20
1.5.1. Justificación Económica	20
1.5.2. Justificación Tecnológica	21
1.5.3. Justificación Operativa	21
1.5.4. Justificación Social	21
1.6. Hipótesis	21
1.7. Objetivos	22
1.7.1. Objetivos General	22

1.7.2.	Objetivos Específicos	22
II.	METODO	22
2.1.	Diseño de Investigación	22
2.1.1.	Tipo de Estudio	22
2.1.2.	Tipo de Diseño	22
2.1.3.	Clasificación	22
2.2.	Variables, Operacionalización	23
2.2.1.	Definición de Variables	23
2.2.2.	Operacionalización	23
2.3.	Población y Muestra	28
2.3.1.	Población.....	28
2.3.2.	Muestra	28
2.3.3.	Muestreo por Indicador	28
2.3.4.	Unidad de Análisis	30
2.3.5.	Criterios de Selección.....	30
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
2.4.2.	Validez del Instrumento	31
2.4.3.	Confiabilidad del Instrumento.....	31
2.5.	Métodos de análisis de datos	33
III.	DESARROLLO	35
3.1.	METODOLOGÍA DE JHON DURKIN	35
3.1.1.	Fase I: Evaluación	36
3.1.2.	Metodología XP	60
3.2.	Resultados Estadísticos	67
3.2.1.	Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable.....	67
3.2.2.	Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.....	70
3.2.3.	Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.....	74
	DISCUSIÓN	79
	PROPUESTA	82
	CONCLUSIONES	85
	RECOMENDACIONES	87
	REFERENCIAS	88
	ANEXOS	89

ANEXO I: Desarrollo de la metodología XP	90
ANEXO II: PÁGINA DE LA BASE DE DATOS MYSQL	126
ANEXO III: PÁGINA DE NETBEANS IDE 8.1	127
ANEXO V: VALIDACIÓN INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	128
ANEXO VII: CARTA DE ACEPTACIÓN	132
ANEXO IX: MANUAL DE USUARIO	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables	24
Tabla 2: Indicadores	26
Tabla 3: Indicador Tiempo en demanda de agua	28
Tabla 4: Indicador Tiempo en la elaboración de informes.....	29
Tabla 5: Indicador Tiempo en el cálculo del margen de error	29
Tabla 6: Técnica para los datos	30
Tabla 7: Pruebas de análisis	34
Tabla 8: Viabilidad del Proyecto 1.....	39
Tabla 9: Viabilidad del Proyecto 2.....	40
Tabla 10: Viabilidad Personal.....	41
Tabla 11: Viabilidad de despliegue	42
Tabla 12: Categorías	43
Tabla 13: Valoraciones de Software	43
Tabla 14: Valoraciones de Hardware	43
Tabla 15: Valoraciones de Personal	44
Tabla 16: Costo de electricidad	44
Tabla 17: Recursos Tangibles	45
Tabla 18: Recursos Intangibles.....	45
Tabla 19: Costo Por Materiales	45
Tabla 20: Gastos Por Energía.....	46
Tabla 21: Pagos por la Web.....	46
Tabla 22: Flujo del Proyecto	47
Tabla 23: Calculo de la TIR.....	51
Tabla 24: Resultados Requerimientos Funcionales y No Funcionales	60
Tabla 25: Prioridad y Riesgo	62
Tabla 26: Tarjeta CRC. Demanda.....	63
Tabla 27: Prueba de Aceptación – Realizar Integración	66
Tabla 28: Decremento Nº1	70
Tabla 29: INDICADOR 2.....	72
Tabla 30: Decremento Nº 2	74
Tabla 31: INDICADOR 3.....	76
Tabla 32: Decremento Nº 3	78
Tabla 33: Requerimientos Funcionales.....	90
Tabla 34: Requerimientos No Funcionales	91
Tabla 35: Responsabilidades	92
Tabla 36: Historia Añadir Integración	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Elementos de neurona	19
Figura 2: Pronostico Situacional.....	23
Figura 3: Escala de la encuesta aplicada	31
Figura 4: base con datos	31
Figura 5: Proceso para fiabilidad.....	32
Figura 6: Proceso de datos 1	32
Figura 7: Proceso de datos 2	33
Figura 8: Escala de Valoración.....	33
Figura 9: Metodología para el Desarrollo	35
Figura 10: Flujo de Motivación.....	36
Figura 11: Prototipo Localidades.....	63
Figura 12: Modelado de la Base de Datos.	64
Figura 13: Diagrama de componentes del sistema	65
Figura 14: Región de Rechazo-Indicador.....	70
Figura 15: Región de Rechazo-Indicador.....	73
Figura 16: Región de Rechazo-Indicador.....	77
Figura 17: Diagrama de Componentes.....	102
Figura 18: Arquitectura	103
Figura 19: Casos Finales.....	108
Figura 20: muestra la interfaz de la pantalla de acceso al sistema.	111
Figura 21: interfaz del Menú principal.....	112
Figura 22: interfaz para el mantenimiento de localidad	112
Figura 23: Integración de localidades en un año específico.....	113
Figura 24: Ingresar demanda de agua potable por localidad.....	113
Figura 25: Interfaz de reportes.....	114
Figura 26: reporte de localidades existentes.....	114
Figura 27: Reporte de integración de localidades	115
Figura 28: Interfaz de demanda mensual	115
Figura 29: Interfaz de reporte de proyección por localidad.....	116
Figura 30: Interfaz de pronóstico por localidad.....	116
Figura 31: interfaz de reporte de error de predicción.....	117
Figura 32: Login del sistema	117
Figura 33: Cabecera del Login	118
Figura 34: Enviar Datos al Servlet	118
Figura 35: Cabecera envió Datos al Servlet	119
Figura 36: Acceso de Demanda	119
Figura 37: Muestra de la Demanda.....	120
Figura 38: Mantenedor Localidad	120
Figura 39: Código Localidad.....	121
Figura 40: Integración de Localidades.....	121

RESUMEN

La investigación desarrollada tuvo por objetivo general mejorar el cálculo de la demanda de agua en la empresa SEDALIB S.A. de la ciudad de Trujillo-2016 mediante un sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales, con el fin de mejorar el tiempo de cálculo de demanda, elaboración de informes y el margen de error del cálculo de la demanda de agua potable de la provincia de Trujillo además de proponer una red neuronal para futuras investigaciones. La población estuvo compuesta por 6 personas que conforman el área de planificación las cuales fueron la fuente principal para recoger los datos del cuestionario aplicado. Además, se optó por JSP (Java Server Page) como lenguaje de programación del sistema inteligente basado en redes neuronales. Asimismo, se eligió MySQL, como gestor de base de datos y soporte de conexión; y el servidor WEB Glass Fish 4.1, en base a la metodología de desarrollo de software se utilizó XP por su agilidad y el conocimiento que se adquiere rápidamente con un diseño experimental de pre test – post test, se obtuvieron resultados positivos como la disminución en el tiempo de cálculo de la demanda de agua potable de 31,36 minutos a 3,18 minutos que representa un 89.84%; asimismo, se redujo el tiempo de elaboración de informes sobre el consumo de agua potable de 21, 25 minutos a 6.83 segundos que representa un 99.46%, esto fue validado y probado por el representante de la empresa SEDALIB S.A específicamente del área de planificación.

Palabras Clave: Sistema inteligente, pronóstico de consumo, metodología XP, SEDALIB.

ABSTRACT

The general objective of the research was to improve the calculation of water demand at SEDALIB S.A. Of the city of Trujillo-2016 by means of a WEB Forecast system based on neural networks, in order to improve the calculation time of demand, reporting and the margin of error of the calculation of the demand of drinking water of the province Of Trujillo in addition to proposing a neural network for future research. The population was composed of 6 people who make up the planning area which were the main source to collect the data of the questionnaire applied. In addition, JSP (Java Server Page) was chosen as the programming language of the intelligent system based on neural networks. Likewise, MySQL was chosen as database manager and connection support; And WEB server Glass Fish 4.1, based on the methodology of software development was used was XP for its agility and knowledge that is quickly acquired with an experimental design of pre - test test, positive results were obtained as the decrease in The calculation time of drinking water demand from 31.36 minutes to 3.18 minutes representing 89.84%; In addition, the reporting time for drinking water consumption from 21.25 minutes to 6.83 seconds, which represents 99.46%, was reduced. This was validated and tested by the representative of SEDALIB S.A specifically in the planning area.

Keywords: Smart system, consumption forecast, XP methodology, SEDALIB.

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

El agua potable es un recurso considerado limitado y renovable, según (ONU, UNESCO, 2012) existen países en el mundo con poca escasez de agua, con escasez física de agua y como es el caso de Perú con escasez económica de agua, esto significa que en nuestro país no se está invirtiendo lo suficiente en su infraestructura, lo que evidencia que el recurso agua no se está aprovechando adecuadamente.

Como la escasez de agua es un tema de impacto social, el gobierno y la sociedad fiscalizadora, deben exigir a las empresas encargadas de brindar el servicio de agua potable en nuestro país (SEDAPAL, EPSEL, SEDALIB, etc), planes de contingencia para evitar que el impacto sea menor, además de una mayor inversión en la infraestructura la que mejoraría la distribución y que el recurso agua sea menos limitado para la sociedad y pueda llegar a toda la población peruana.

De la misma manera se toma un punto relevante en el servicio de agua y es que la sociedad exhorta a las empresas para que brinden un servicio de calidad eficiente y eficaz; para esto se debe implementar sistemas de predicción, lo cual ayudará a determinar el consumo real y la cantidad de agua que se necesitará por persona.

En la región la Libertad en el año de 1993 se cambió de nombre a SEDAPAT por SEDALIB S.A, empresa que en la actualidad brinda el servicio de alcantarillado y agua potable, por más de 39 años consolidada en nuestra región, invirtiendo en la construcción de plantas de tratamiento de agua residuales ubicado en covicorti, así como también las oficinas administrativas, en semi rutica el bosque.

En la actualidad SEDALIB S.A no cuenta con un sistema de predicciones que determine el cálculo de la demanda de agua en menor tiempo, dado que el cálculo y el almacenamiento se realizan en hojas de Excel, lo cual provoca que se invierta demasiado tiempo durante el ingreso de datos, en efecto genera que las personas involucradas en el proceso demoren en la realización del cálculo de la demanda de agua.

El informe sobre el consumo de agua potable, es la suma de varios documentos que se involucran en el proceso de demanda de agua en la Región La Libertad, la cual identifica que el cálculo es más lento, tanto en la elaboración como en la entrega del informe en la fecha pactada, causando la inconformidad y molestia de los jefes inmediatos, consecuentemente retrasa a todo el equipo que se encarga de la elaboración de todo el proceso de demanda de agua potable.

Del mismo modo la carencia de un Sistema de predicción, en SEDALIB S.A, genera que el margen de error del cálculo de la demanda de agua sea lento y poco confiable, lo cual causa que la inversión que se estima no sea correcta o tenga un elevado margen de error y no se asemeje a la realidad, lo cual genera una inestabilidad en el área de planeamiento y posteriormente a la empresa en general la cual confía en su único instrumento de cálculo de la demanda de agua potable.

1.2. Trabajos Previos

Para la implementación de la presente investigación, se estudiaron diferentes trabajos que se consideraron a modo de antecedentes, cumpliendo con el estudio de una de las variables (Independiente y Dependiente) se encontraron las que presento a continuación:

A nivel Local: el desarrollo titulado: “**APLICACIÓN DE REDES NEURONALES PARA DETERMINAR EL PRONÓSTICO DE LAS VENTAS EN LA EMPRESA CATERING & BUFFETS MyS UBICADA EN LA CIUDAD DE PIURA**”, según (Quito Elera, 2015) el desarrollo propuesto se centró en aplicar redes neuronales para determinar el pronóstico de las ventas con el menor porcentaje de error para la empresa antes mencionada, en la cual no se especifica concretamente el número de la población pero toma como muestra a 336 ventas, con respecto al instrumento para los datos solo la relaciona a la revisión de documentos en donde la empresa le permite a acceder a ellos y para su procesamiento se usó las hojas de Cálculo de Ms, en el desarrollo de la red neuronal se aplicaron 5 de entrada,3 ocultas, y la neurona de salida es solo 1,

la función de transferencia fue la sigmoidea, en forma de conclusión el porcentaje de error que se obtuvo al final de la implementación de la red neuronal en el área de ventas fue el 1%.

A nivel nacional: el estudio titulado : **“Sistema Experto Basado en Redes Neuronales para el apoyo en el Diagnóstico de Retinopatía Hipertensiva en la Clínica de Ojos Oftalmovisión – Trujillo”**, según (Vilchez Silva, 2014) el sistema experto propuesto tiene como base final apoyar en el diagnóstico de retinopatía hipertensiva en la Clínica de ojos Oftalmovisión-Trujillo a través de un sistema experto basado en redes neuronales aplicando la metodología de John Durkin, además se aplicaron encuestas a la población considerada como son los pacientes que poseen la enfermedad de retinoplastia hipertensiva y al personal médico oftalmológico, otra de las técnicas fue la observación la cual se realizó directamente al proceso de diagnóstico con una guía de observación como instrumento, en la fase de desarrollo se realizó la contrastación de la hipótesis se obtuvieron valores bastantes favorables como es en el indicador tiempo promedio de diagnóstico de los pacientes, la reducción del tiempo fue de 68.77 %, en cuanto al nivel de satisfacción del personal médico el porcentaje fue de 22.6% y la satisfacción de los pacientes con retinopatía hipertensiva fue el 82.80%, concluyendo que la metodología de Jhon Durkin si ayudo en la implementación del sistema llamado experto el cual mejoro los diagnósticos de retinopatía hipertensiva ayudando así a los oftalmólogos en su labor.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Pronóstico

Es una predicción que se tiene al recolectar de datos de diferentes formas y métodos que podría ser subjetivos o intuitivos, para luego tener una posible respuesta que se adelanta a la solución del problema teniendo en cuenta que la predicción se puede hacer a corto, mediano y largo plazo.

Siendo así el pronóstico un ciencia a ojos cerrados. (Jay Heizer, 2010)

1.3.2. Sistema

Según (Von Bertalanffy, 1968) en su libro Teoría General de Sistemas señala que un sistema es un patrón ordenado de elementos que reunidos entre si conforman un todo para interactuar entre sí, además que un sistema puede estar contenido por varios subsistemas.

1.3.3. WEB

Según (Centro de Investigación de la Web, 2008) la WEB es un modelo de arquitectura lógica que se puede transformar a una red física que interconecta unas con otras llegando a hacer como un gigantesco universo de información.

1.3.4. Sistema de Pronóstico

Un sistema de pronóstico se caracteriza por predecir la cual ayudara a los usuarios a tener la información más confiable y tenga la certeza de lo que ocurrirá para poder tomar sus precauciones del caso. (saulo, y otros, 2008).

1.3.5. Demanda

Es la relación de consumidor y producto, según el bien o servicio que el consumidor desee adquirir será el más demandado mientras que la compra o adquisición es netamente la acción. (Milton.H.Spencer).

1.3.6. Agua Potable

Es un recurso natural la cual es tratada por una entidad o institución para el consumo de las personas, porque según estudios (contreras, 2008) que toda el agua del planeta no es de consumo humano por ende se necesita la intervención de un tercero que podría ser público o privado siendo su

único objetivo brindar la mejor agua potable tratada para el consumo humano.

1.3.7. Demanda de Agua Potable

Para establecer la demanda de agua potable intervienen dos elementos determinantes como son los consumidores y el consumo el cual tiene varios tipos como comerciales, residencia, etc, estableciendo la facturación promedio mensual para cada tipo de consumidor. (Galán Ordax, 2007)

1.3.8. Suministro de Agua

Es la cantidad de agua tratada que se le da a los usuarios para consumir a quienes brindan este suministro podrían ser entidades públicas o privadas de las cuales su fin es brindarnos un agua de calidad mediante proceso con el único objetivo es cobrar por este beneficio. (Prominent, 2016).

1.3.9. Redes neuronales

Cuando hablamos de redes neuronales su único objetivo es que mediante una arquitectura se interconecten los elementos de forma básica de modo se puedan comunicar entre sí.

Las redes neuronales es una red enorme que se encuentra en el cerebro humano la cual se conectan los axiomas mediante las dendritas para tener una comunicaciones una con otras y así mandar respuestas al cuerpo, es por ello que cuando lo comparamos con una red neuronal artificial no hay mucha diferencia ya que los axiomas serían las capas de entrada las dendritas las capaz ocultas y los acciones o respuestas seria las capas de salida. (Soares, y otros, 2016).

1.3.9.1. Componentes de una red neuronal

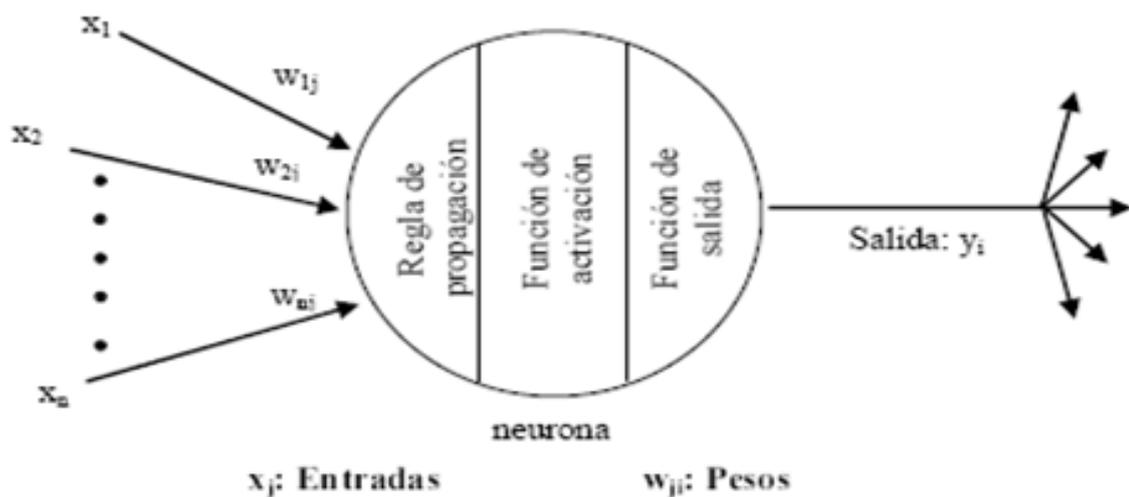
Según (Martinez Ortiz, 2008) hace referencia a tres elementos básicos que componen una red artificial las cuales son:

- **ENTRADAS:** En esta capa se encargara de obtener los datos que serán ingresados del exterior.(W_j)
- **PESOS:** A cada una de las entradas ingresadas (múltiples), tendrán un peso que indicara el tamaño de importancia y la función que esta tendrá dentro de la neurona.
- **SALIDAS:** Los elementos corresponden a una salida permitida debido al peso de la neurona. $Y_i(t)$.

$$y_i(t) = F_i(a_i(t)) = a_i(t)$$

Los modelos de neuronas, juegan con la función para incluir algún factor para que compitan entre ellas.

Figura 1: Elementos de neurona



1.3.10. Metodología de Jhon Durkin

Para desarrollar un sistema experto basado en redes neuronales existen diversas metodologías, pero de las cuales me basare en el enfoque de Jhon Durkin, esta nos describe que existen 6 fases: evaluación, adquisición de conocimiento, diseño, prueba, documentación y mantenimiento. Que dentro de cada fase consta de tareas que hay que cumplir para poder dar como terminada cada fase dentro de la metodología. (Esteban, 2016)

1.3.11. Cálculo de la demanda de agua

Según (Vidaurre Siadén, 2012) el cálculo de la demanda de agua consiste en reunir datos de los diferentes grupos de consumidores que existen y referenciarlos a la cobertura del presente, frente a la facturación promedio que se realiza cada mes consecuentemente se analiza y se estima el cálculo de la demanda de agua.

1.4. Formulación del Problema

¿De qué manera el Sistema de Pronóstico vía WEB basada en redes neuronales mejorará el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación de la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo-2016?

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación Económica.

La implementación e implantación del sistema de pronóstico basado en redes neuronales permitirá reducir el cálculo de la demanda de agua el cual se relaciona a la inversión de cada mes, además que la aplicación será implementada con las herramientas de software libre que no genera inversión alguna para la empresa, teniendo en cuenta que la empresa en la actualidad cuenta con un dominio y hosting.

1.5.2. Justificación Tecnológica.

La implementación del sistema de Pronóstico basado en redes neuronales se realizara con las herramienta de software no propietario orientado a la libertad se usó, como es el Netbeans, con php además de MySQL para el almacenamiento de datos, esto facilitara el desarrollo del cálculo de la demanda de agua.

1.5.3. Justificación Operativa

El sistema de pronóstico basado en redes neuronales tendrá interfaces simples y sencillas para facilitar el trabajo al usuario y permitirá el reducir el tiempo en el desarrollo del cálculo de la demanda de agua.

1.5.4. Justificación Social

El sistema de pronóstico causará impacto en las personas involucradas en el negocio directo como inversionistas y no inversionistas, reduciendo el margen de error del cálculo de la demanda de agua, mejorara el servicio de distribución de agua potable a la sociedad.

1.6. Hipótesis

La implantación de un Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales mejora significativamente el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación de la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo-2016.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivos General

Mejorar el cálculo de la demanda de agua en el área de planificación de la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo mediante un Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Proponer un modelo de predicción para el cálculo de la demanda de agua potable.
- Reducir el tiempo del cálculo de la demanda de agua potable.
- Reducir el tiempo en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.
- Reducir el tiempo en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.

II. METODO

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de Estudio

Aplicada

2.1.2. Tipo de Diseño

Experimental

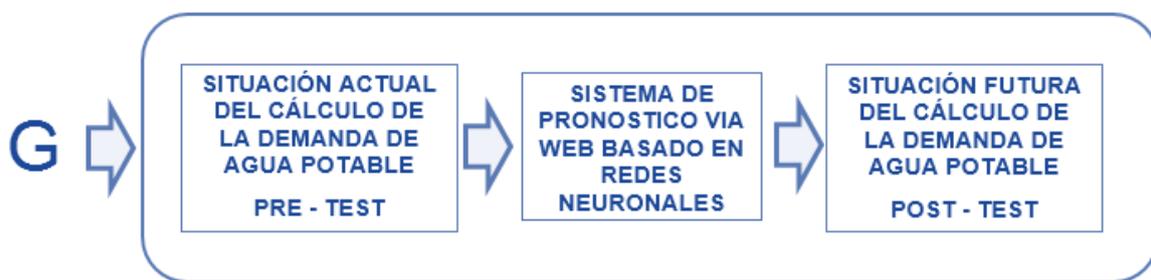
2.1.3. Clasificación

Pre experimental

Pre Test: Se realizó la valoración de la variable dependiente (Cálculo de la demanda de agua) anterior al aplicar la variable independiente al grupo de estudio identificado (G).

Post Test: Se realizó nuevamente la valoración a la variable dependiente (Cálculo de la demanda de agua) posteriormente de aplicada la variable independiente (Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales) al grupo de estudio (G) aplicado anteriormente.

Figura 2: Pronostico Situacional



2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Definición de Variables

- **Variable Independiente:** Sistema de Pronostico vía web basado en redes neuronales
- **Variable Dependiente:** Calculo de la demanda de agua potable

2.2.2. Operacionalización

Tabla 1: Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Variable Dependiente: Cálculo de la Demanda de Agua potable</p>	<p>El cálculo de la demanda de agua consiste en reunir datos de los diferentes grupos de consumidores que existen y referenciarlos a la cobertura del presente, frente a la facturación promedio que se realiza cada mes consecuentemente se analiza y se estima el cálculo de la demanda de agua. (Vidaurre Siadén, 2012)</p>	<p>Se evaluó el cálculo de la demanda de agua potable se determinó en escalas de tiempo (cálculo de la demanda de agua, elaboración de informes sobre el consumo de agua mensual y por distritos) y proporciones (margen de error del cálculo de la demanda de agua potable).</p>	<p>Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable.</p> <hr/> <p>Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.</p> <hr/> <p>Tiempo promedio en el cálculo del margen de error del cálculo de la demanda de agua potable.</p>	<p>Razón</p>

<p>Variable Independiente: Sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales</p>	<p>Un sistema de pronóstico vía WEB se caracteriza por predecir la cual ayudara a los usuarios a tener la información más confiable y tenga la certeza de lo que ocurrirá para poder tomar sus precauciones del caso. (saulo, y otros, 2008).</p>	<p>Es el software experto basado en redes neuronales con la capacidad de pronosticas el cálculo de la demanda de agua potable.</p>	<p>Pruebas Funcionales</p>	<p>Razón</p>
--	---	--	----------------------------	--------------

Tabla 2: Indicadores

#	INDICADOR	DESCRIPCION	OBJETIVO	TECNICA / INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	MODO DE CALCULO
1	Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable. (TPCDA)	Determinar el tiempo promedio que tarda el personal del área de planificación en el cálculo de la demanda de agua potable.	Reducir el tiempo del cálculo de la demanda de agua potable.	Medición del Tiempo/ Cronometro	Minutos	$TPCDA = \frac{\sum_{i=1}^n (TCDA)_i}{n}$ <p>TPCDA= Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable.</p> <p>TCDA = Tiempo en el cálculo de la demanda de agua potable. n = número de cálculos de demanda de agua potable.</p>
2	Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable. (TPEICA)	Determinar el tiempo promedio que tarde el personal del área de planificación en la entrega de los informes sobre el consumo de agua potable.	Reducir el tiempo en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.	Medición del Tiempo/ Cronometro	Minutos	$TPEICA = \frac{\sum_{i=1}^n (TEICA)_i}{n}$ <p>TPEICA= Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.</p> <p>TEICA = Tiempo en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable. n = número de informes.</p>

3	Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable. (TPCMEDA)	Determinar el tiempo promedio que tarda el personal del área de planificación en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.	Reducir el tiempo en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.	Medición del Tiempo/ Cronometro	Minutos	$TPCMEDA = \frac{\sum_{i=1}^n (TCMEDA)_i}{n}$ <p>TPCMEDA= Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.</p> <p>TCMEDA = Tiempo en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.</p> <p>n = número de cálculos.</p>
---	--	--	--	------------------------------------	---------	---

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

La población señalada es 6 personas del área de planificación de la empresa SEDALIB S.A.

2.3.2. Muestra

La muestra es igual a la población 6 porque el conjunto de personas es mínima.

2.3.3. Muestreo por Indicador

Indicador 1: Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable.

Tabla 3: Indicador Tiempo en demanda de agua

Número total de cálculos de demanda de agua mensual	Muestra	Muestreo
12	NO HAY MUESTRA	-----

En la tabla 3 se examina el indicador que responde al cálculo de la demanda de agua, en el cual se recolecto 1 cálculo mensual por cada uno de los distritos o zonas a cargo de la empresa SEDALIB S.A que representan 12.

Indicador 2: Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.

Tabla 4: Indicador Tiempo en la elaboración de informes

Número total de informes sobre el consumo de agua mensual	Muestra	Muestreo
12	NO HAY MUESTRA	-----

En la tabla 4 se examina el indicador que responde a la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable, en el cual se recolecto 1 cálculo mensual por cada uno de los distritos o zonas a cargo de la empresa SEDALIB S.A que representan 12.

Indicador 3: Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.

Tabla 5: Indicador Tiempo en el cálculo del margen de error

Numero de cálculos de margen de error de la demanda de agua potable mensual	Muestra	Muestreo
12	NO HAY MUESTRA	-----

En la tabla 5 se examina el indicador que responde al número total de cálculos del margen de error de la demanda de agua, en el cual se recolecto 1 cálculo mensual por cada uno de los distritos o zonas a cargo de la empresa SEDALIB S.A que representan 12.

2.3.4. Unidad de Análisis

La unidad de análisis es el personal del área de planificación de la empresa SEDALIB S.A.

2.3.5. Criterios de Selección

- **Criterio de Inclusión**

Todos los empleados de la empresa SEDALIB S.A y los consumidores del agua potable.

- **Criterio de Exclusión**

No existe criterio de exclusión alguno.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 6: Técnica para los datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Encuesta	Cuestionario	Empleados del área de Planificación.
Entrevista	Cuestionario	Jefe del área de Planificación.

2.4.2. Validez del Instrumento

Las técnicas tuvieron como instrumento los cuestionarios que fueron revalidados por estadistas, ingenieros y el jefe del área de planificación, dichos cuestionarios fueron extendidos en la empresa SEDALIB S.A, en el área señalada. La encuesta se realizó en base a la escala de Likert.

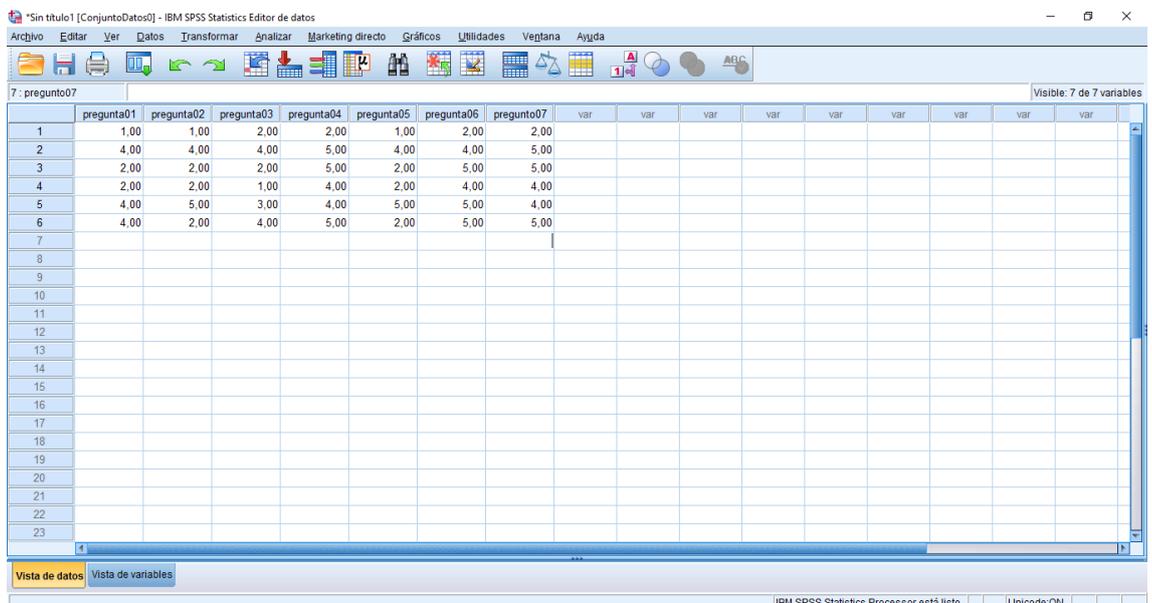
Figura 3: Escala de la encuesta aplicada

5	Muy de Acuerdo.
4	De Acuerdo.
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
2	En desacuerdo.
1	Muy en desacuerdo.

2.4.3. Confiabilidad del Instrumento

La confiabilidad del instrumento, fue procesado en IBM SPSS Statistics v.22, del cual demostraremos a continuación.

Figura 4: base con datos

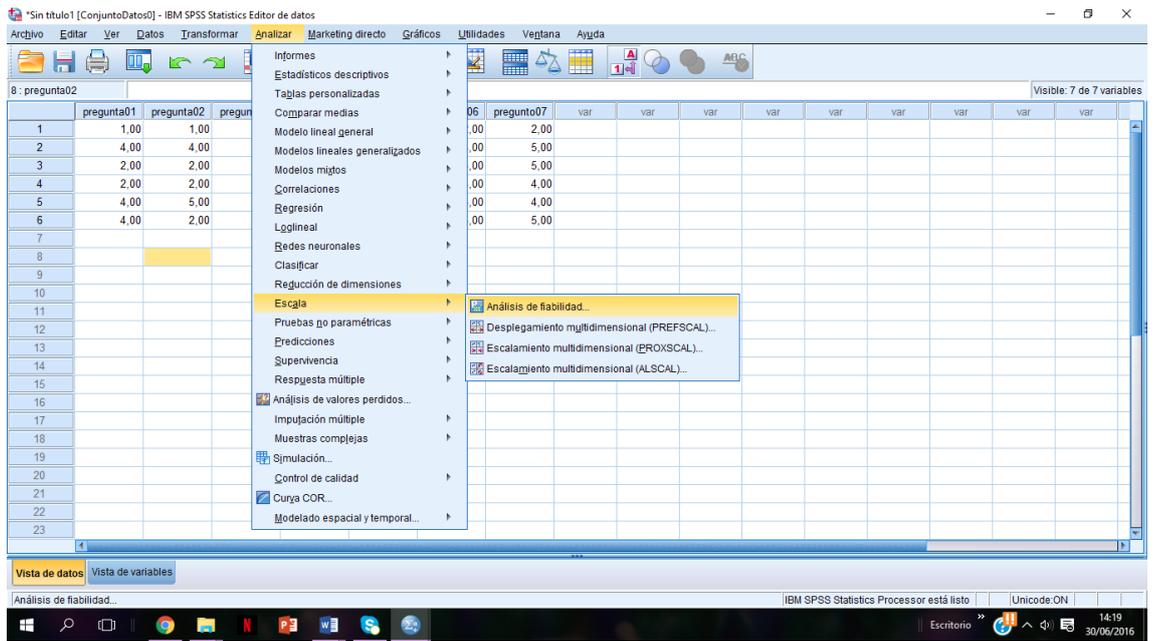


The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Editor de datos interface. The data table has 7 variables: pregunta01, pregunta02, pregunta03, pregunta04, pregunta05, pregunta06, and pregunta07. The data is as follows:

	pregunta01	pregunta02	pregunta03	pregunta04	pregunta05	pregunta06	pregunta07	var							
1	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00								
2	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00								
3	2,00	2,00	2,00	5,00	2,00	5,00	5,00								
4	2,00	2,00	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00								
5	4,00	5,00	3,00	4,00	5,00	5,00	4,00								
6	4,00	2,00	4,00	5,00	2,00	5,00	5,00								
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

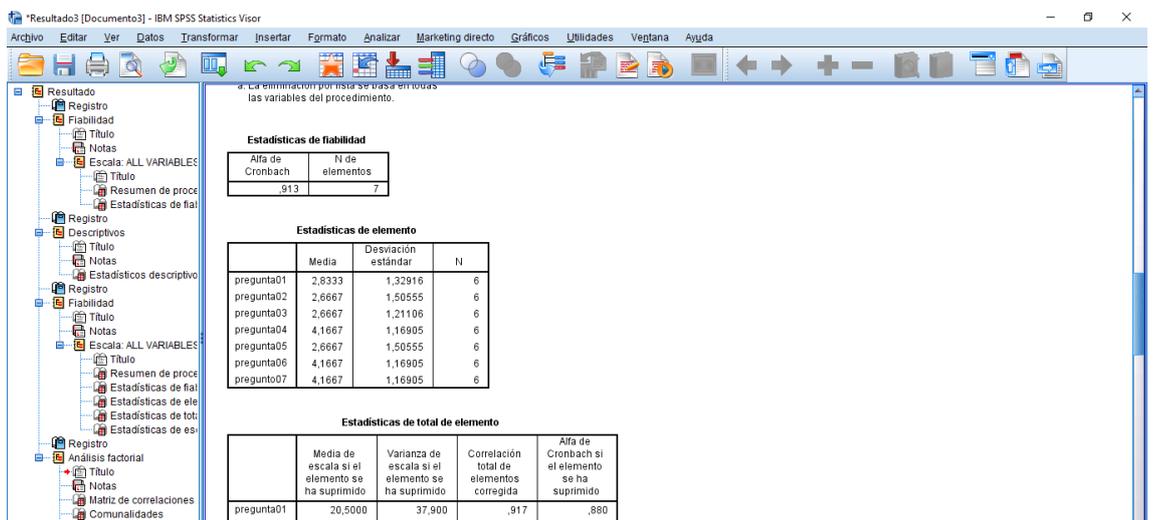
Como pueden observar en la figura 3 mostramos los datos llenados de la encuesta que se empleó a los trabajadores que se encargan en el proceso

Figura 5: Proceso para fiabilidad



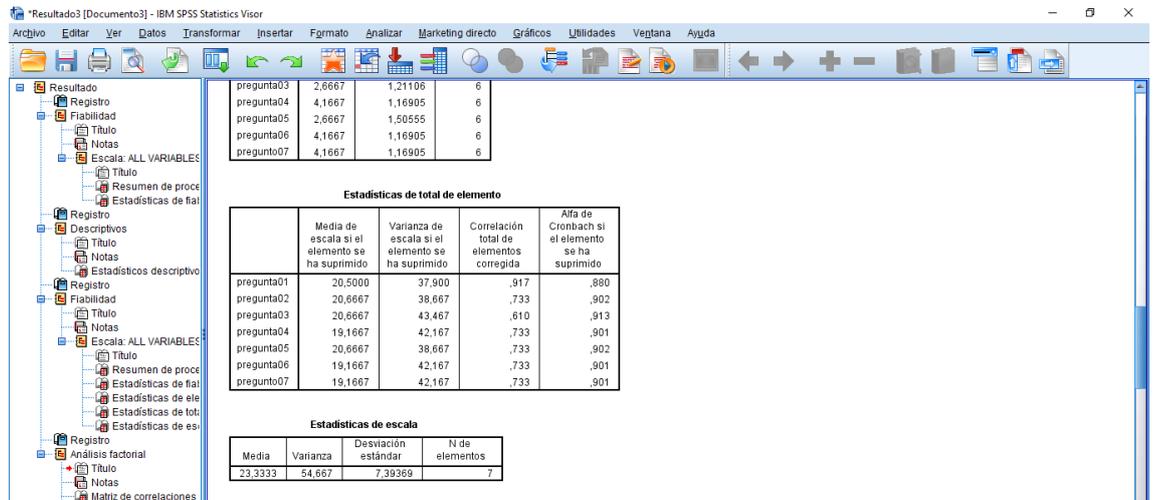
Para poder procesar los datos y se halló el alfa de Cronbach tenemos que selección en Analizar para luego irnos a Escala y por ultimo ingresar a Análisis de Fiabilidad.

Figura 6: Proceso de datos 1



Como podemos observar el alfa de Cronbach del instrumento ya procesado en el software nos muestra como resultado a 0.913 un valor ELEVADO de confianza.

Figura 7: Proceso de datos 2



Como podemos observar en la figura 6 los elementos estadísticos del alfa de Cronbach el cual ni un elemento se eliminara porque todos los importantes para mis objetivos específicos.

Escala de Valoración

Figura 8: Escala de Valoración

VALORACIÓN	APRECIACIÓN
[0.95 a + >	Muy elevado o excelente
[0.90 – 0.95 >	Elevada
[0.85 – 0.90 >	Muy Buena
[0.80 – 0.85 >	Buena
[0.75 – 0.80 >	Muy respetada
[0.70 – 0.75 >	Respetada
[0.65 – 0.70 >	Mínimamente aceptable
[0.40 – 0.65 >	Moderada
[0.00 – 0.40 >	Inaceptable

2.5. Métodos de análisis de datos

Las pruebas que se usaron en la investigación se mostraran una comparación para el análisis de datos según dos autores:

Tabla 7: Pruebas de análisis

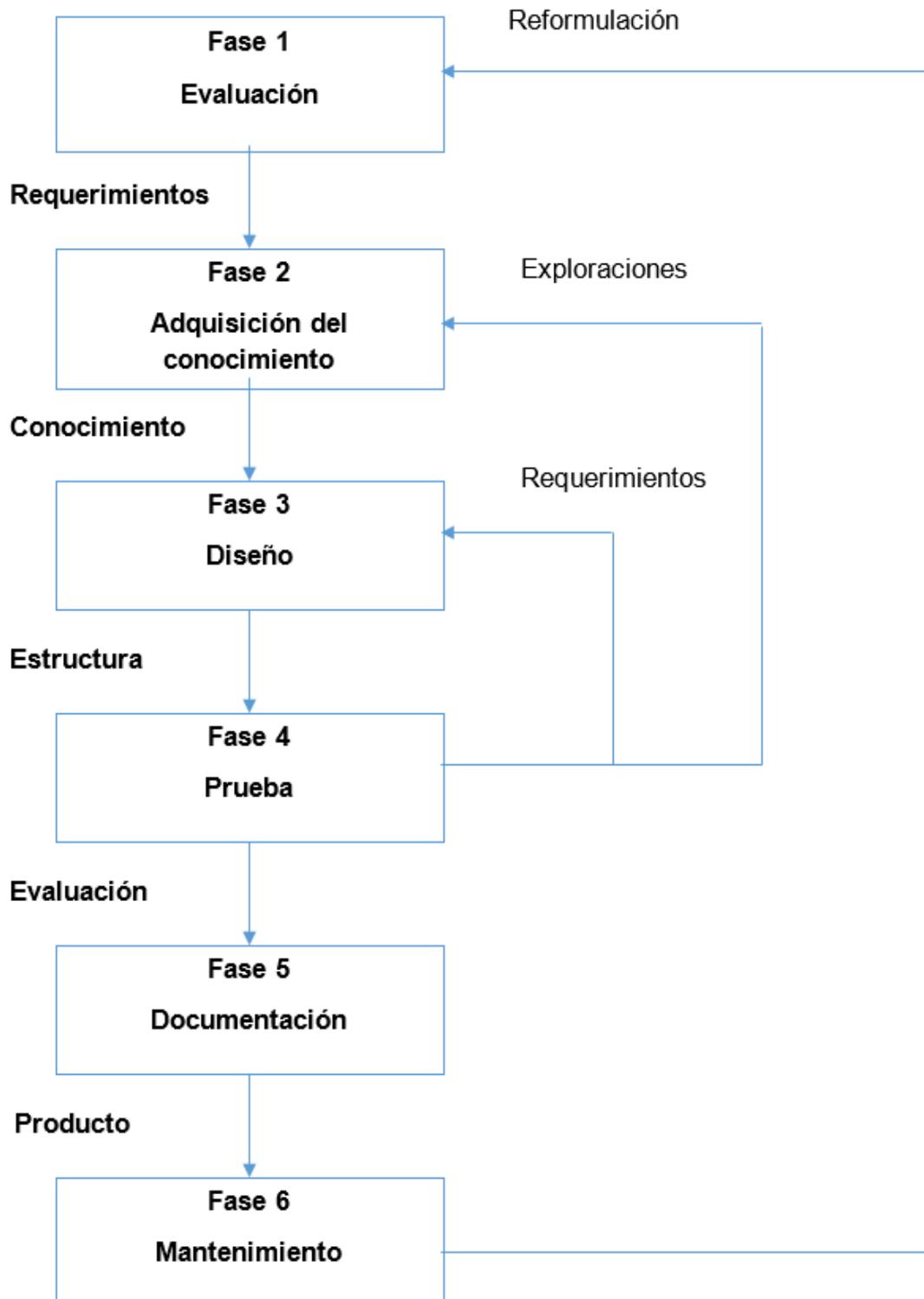
<u>Kolmogorov - Smirnov</u>	<u>Chapiro - Wilk</u>
Para muestras grandes ($n \geq 30$)	Cuando la muestra es pequeña ($n \leq 30$)

- La prueba **Kolmogorov-Siminov**: es una prueba de normalidad en la cual nos dice que la hipótesis nula denominada **H₀**, siguen una distribución normal por ende sería una **Prueba Paramétrica** y la Hipótesis alternativa denominada **H₁**, es la que no sigue una distribución normal, y eso nos dice que sería una **Prueba No Paramétrica**.
- **Decisión**: Las pruebas que se utilizaron fueron la T- Student y la prueba Z, siempre y cuando la prueba fue paramétrica, caso contrario se usaron Wilconson si la prueba no es paramétrica.

III.DESARROLLO

3.1.METODOLOGÍA DE JHON DURKIN

Figura 9: Metodología para el Desarrollo

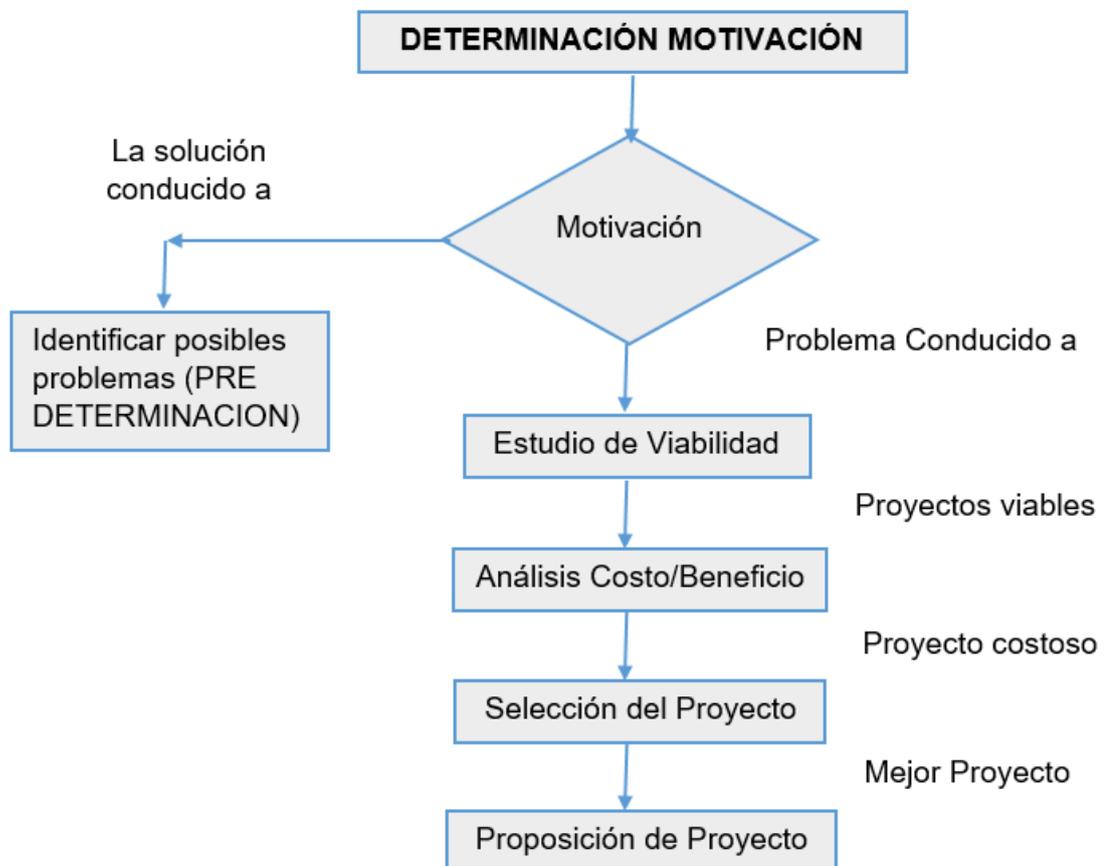


En la figura 9 se muestra las fases que tiene la metodología de JHON DURKIN las cuales en total consta de 6 fases (Evaluación, Adquisición del conocimiento, Diseño, Prueba, Documentación y Mantenimiento).

3.1.1. Fase I: Evaluación

- Diagrama de flujo:

Figura 10: Flujo de Motivación



En la figura 10 se muestra el diagrama general que sigue nuestro proyecto.

Tarea 1: Determinar Motivación para el Esfuerzo

La empresa SEDALIB S.A es quien se va a favorecer directamente con la implantación del sistema web de pronóstico y para ella la primera pregunta

que salta a la mente es ¿Por qué esta SEDALIB S.A motivada para seguir sistemas expertos?, para la determinación de la pregunta encontramos dos posiciones para que SEDALIB S.A se interese por los sistemas expertos (Sistema web de Pronostico).

- **Conducida por el Problema**

Necesariamente SEDALIB intenta dar solución a su problema.

- **Conducida por la Solución**

En este caso la empresa SEDALIB S.A es motivada para buscar nuevas tecnologías por interés común del personal del área de planificación además de la curiosidad que los direcciona a este tipo de sistemas.

La situación para la empresa SEDALIB S.A es complicada, porque al querer incluir en su sistema estándar como el actual, un tipo de sistema que aún no está posicionado concretamente y que en muchas ocasiones con poca credibilidad, en primera instancia se señaló al sistema experto un artefacto de suma importancia, del modo que no sustituya a los trabajadores del área de planificación de la empresa sino que ayude o sirva de apoyo a los mismos, además que mejore significativamente reduciendo la brecha del margen de error del cálculo de la demanda de agua.

Como señala (Durkin, 1994) existen 2 posibilidades (conducida por el problema y conducida por la solución), en esta situación SEDALIB S.A se inclinó por la segunda opción (Conducida por la solución), su motivación fue incursionar en la nuevas tecnologías de los sistemas expertos (de Pronostico), su mayor disposición se concentra en los resultados a favor de reducir tiempos de cálculos de la demanda de agua potable, esto causo impacto tanto en la sociedad así como en

los trabajadores del área de planificación cual se les menciona de la idea de implantar un sistema experto (de Pronóstico basado en redes neuronales), dado que los trabajadores les interesa mucho las nuevas tecnologías como son considerados los sistemas expertos.

Tarea 2: Identificar problemas candidatos

Como en sus inicios la empresa SEDALIB S.A se direcciona a la motivación conducida por la solución continuamos detallando:

Lista de Problemas candidatos:

- # Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable es amplio dado que el sistema actual no es muy eficiente.
- # Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable, es retrasado dado que lo conforman varios documentos y uno de ellos es el cálculo de la demanda de agua.
- # Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable, es retardado el proceso de la demanda de agua por ende el margen de error está en función del tiempo del cálculo.
- # Desinformación de la sociedad de la demanda de agua.
- # Satisfacción de los trabajadores del área de planificación.
- # Tiempo de los indicadores para el cálculo de la demanda de agua.

Demostración de la Tecnología

SEDALIB S.A es una empresa encargada de la distribución del agua potable en la provincia de Trujillo, la cual está dispuesta a implantar un sistema experto en su proceso de demanda de agua potable, la cual quiere que el área de planificación sea la primera en contar con un sistema experto (de Pronóstico).

Tarea 3: Estudio de Viabilidad

Para determinar la viabilidad del sistema se formó una lista y luego un número que identifica la importancia.

La lista elaborada se comparó con la lista de problemas candidatos, y si este muestra un tema deberá recibir puntos predescritos del tema. Las puntuaciones dadas ayudarán a dar una calificación a la viabilidad con un porcentaje.

Tabla 8: Viabilidad del Proyecto 1

ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL PROBLEMA		
PESO	ASUNTO	PUNTAJE
1	Conocimiento experto necesitado	7
2	Los pasos de solución de problema son definibles	5
1	Conocimiento simbólico usado	6
1	Heurísticas usadas	5
2	El problema es solucionable	7
2	Existen sistemas exitosos	7
2	El problema es bien enfocado	6
1	El problema es razonablemente complejo	6
1	El problema es estable	2
1	Conocimiento incompleto o incierto utilizado	5
1	No determinístico	2
1	Solución más una recomendación	4
16	Puntos Totales	Puntaje Total
	62	
	Viabilidad = Puntaje total/Puntos totales=> 62/16 = 3.875	

Según (Durkin, 1994) los pesos son resultado de la experiencia de los esfuerzos de determinación de proyectos antiguos.

Tabla 9: Viabilidad del Proyecto 2

ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL PROBLEMA			
PUNTAJE = PESO * VALOR			ASUNTO
56	7	8	Conocimiento experto necesitado
64	9	8	Los pasos de solución de problema son definibles
56	7	8	Conocimiento simbólico usado
64	8	8	Heurísticas usadas
81	10	9	El problema es solucionable
0	8	0	Existen sistemas exitosos
72	9	9	El problema es bien enfocado
42	6	7	El problema es razonablemente complejo
56	7	8	El problema es estable
54	9	6	Conocimiento incompleto o incierto utilizado
35	5	7	No determinístico
48	6	8	Solución más de una recomendación
628	91	88	
PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL	VIABILIDAD DEL PROBLEMA = $\frac{\text{PUNTAJE TOTAL}}{\text{PESO TOTAL}}$	
		$\Rightarrow 628/88=7.14$	

Tabla 10: Viabilidad Personal

ASUNTOS DE VIABILIDAD DE PERSONAL			
PUNTAJE = PESO * VALOR			ASUNTO
EXPERTO DE DOMINIO			
63	7	9	El experto puede comunicar el conocimiento
72	9	8	El experto puede dedicar tiempo
63	7	9	El experto es cooperativo
198	23		
PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL	VIABILIDAD DEL EXPERTO = $\frac{\text{PUNTAJE TOTAL}}{\text{PESO TOTAL}} = 8.61$	
INGENIERO DEL CONOCIMIENTO			
64	8	8	Buenas habilidades de comunicación
56	8	7	Puede relacionar el problema al software
45	9	5	Tiene destrezas de programación de sistema experto
81	9	9	Puede dedicar tiempo
246	34		
PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL	VIABILIDAD DEL INGENIERO DEL CONOCIMIENTO = $\frac{\text{PUNTAJE TOTAL}}{\text{PESO TOTAL}} = 7.24$	
USUARIO FINAL			

42	6	7	El usuario final puede dedicar tiempo
56	7	8	El usuario final es receptivo al cambio
56	7	8	El usuario final es cooperativo
154	20		
PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL	VIABILIDAD DEL USUARIO FINAL = $\frac{\text{PUNTAJE TOTAL}}{\text{PESO TOTAL}} \Rightarrow 7.7$	

Tabla 11: Viabilidad de despliegue

ASUNTOS DE VIABILIDAD DEL DESPLIEGUE			
PUNTAJE = PESO * VALOR			ASUNTO
56	7	8	El sistema puede ser introducido fácilmente
63	9	7	El sistema puede ser mantenido
49	7	7	El sistema no tiene una ruta critica
63	9	7	El sistema puede ser integrado con recursos existentes
49	7	7	Entrenamiento disponible
280	39		
PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL	VIABILIDAD DEL DESPLIEGUE = $\frac{\text{PUNTAJE TOTAL}}{\text{PESO TOTAL}} \Rightarrow 7.18$	

Para detallar, se evaluó el proyecto y estos fueron los puntajes según su categoría.

Tabla 12: Categorías

CATEGORIA	PUNTAJE TOTAL	PESO TOTAL
Problema	800	91
Gente	900	114
Despliegue	300	39
	2000	244

Validación del Proyecto= $1506/204= 7.38$

Tarea 4: Análisis Costo/Beneficio

a) Inversión

• Costo de Software

Tabla 13: Valoraciones de Software

Tipo	Cantidad	Valor Unitario	Sub Total (S/)
Enterprise Architect	1	S/. 00.00	S/. 00.00
MySQL Server	1	S/. 00.00	S/. 00.00
Xampp	1	S/. 00.00	S/. 00.00
Netbeans 7.4	1	S/. 00.00	S/. 00.00
TOTAL		S/. 00.00	S/. 00.00

• Costo de Hardware

Tabla 14: Valoraciones de Hardware

Nombre de Equipo	Cantidad	Valor Unitario	Sub Total
Laptop Intel Core i5,4Gb RAM,1 Tb disco Duro	1	S/. 3,250.00	S/. 3,250.00
Impresora hp Photosmart	1	S/. 270.00	S/. 270.00
TOTAL		S/. 3,520.00	S/. 3,520.00

- **Costo de desarrollo**

- **Costo de Personal**

Tabla 15: Valoraciones de Personal

Descripción	Duración (meses)	Precio / Hora	Sub Total
Vera Guarnizo Bárbara Viviana	8	S/. 750.00	S/. 6,000.00
Cieza	8	S/. 75.00	S/. 600.00
TOTAL			S/. 6,600.00

- **Costo de consumo de energía**

Tabla 16: Costo de electricidad

Nombre de Equipo	Cantidad	Consumo KW/H	Costo KW/H	Hora Por Mes	Costo Mensual	Costo Total
					Tiempo	
Impresora hp Photosmart	1	1.1	0.2833	20	12	S/. 74.79
Laptop Samsung	1	1.6	0.3849	32	12	S/. 236.48
TOTAL						S/. 311.27

- **Costo de materiales**

Tabla 17: Costo en Materiales

Nombre	Cantidad	Unidad	Sub Total
Papel Bond A4-Report	1	1/2 Millar	S/. 13.00
Recarga de cartucho Color	1	Unidad	S/. 68.00
Recarga de cartucho Negro	1	Unidad	S/. 72.00
Corrector	2	Unidad	S/. 4.00
Lapiceros	2	Unidad	S/. 2.00
Archivado	2	Unidad	S/. 8.00
Fotocopias	500	Unidad	S/. 50.00
Resaltador	2	Unidad	S/. 4.00
Anillados	4	Unidad	S/. 8.00
TOTAL			S/. 229.00

b) Beneficios del Proyecto

○ Beneficios Tangibles

Tabla 17: Recursos Tangibles

Descripción	Costo	Cantidad	Tiempo	Subtotal
Reducción de Pago de Horas Extras	S/. 240.00	3	12	S/. 8,640.00
Reducción en Papelería	S/. 155.50	1	12	S/. 1,866.00
TOTAL				S/. 10,506.00

○ Beneficios Intangibles

Tabla 18: Recursos Intangibles

Descripción
Reducir tiempo en los cálculos de la demanda de agua
Reducir el tiempo de la elaboración de los informes del cálculo de la demanda de agua
Reducir el tiempo en el cálculo de los márgenes de error
Mejorar el ambiente laboral en la empresa SEDALIB S.A
Incrementar la seguridad y disponibilidad de los datos
Incrementar la satisfacción del personal del área de Planificación

• Costos Operativos Anuales

○ Costos de Materiales por un Año

Tabla 19: Costo Por Materiales

Nombre	Cantidad	Unidad	Sub Total
Recarga de cartucho Color	1	Unidad	S/. 68.00
Recarga de cartucho Negro	1	Unidad	S/. 67.00
TOTAL			S/. 135.00

○ **Costo de Energía por un Año**

Tabla 20: Gastos Por Energía

Nombre de Equipo	Cantidad	Consumo KW/H	Costo KW/H	Hora Por Mes	Costo Mensual	Costo Total
					Tiempo	
Impresora hp Photosmart	1	1.1	0.2833	20	12	S/. 74.79
Laptop Samsung	1	1.6	0.3849	32	12	S/. 236.48
TOTAL						S/. 311.27

○ **Costo de Servicios Web por un Año**

Tabla 21: Pagos por la Web

Servicio	Cantidad	Tiempo año /	Sub Total
Dominio y Hosting	1	1	S/. 254.00
Internet	1	1	S/. 300.00
TOTAL			S/. 554.00

c) Flujo de Caja

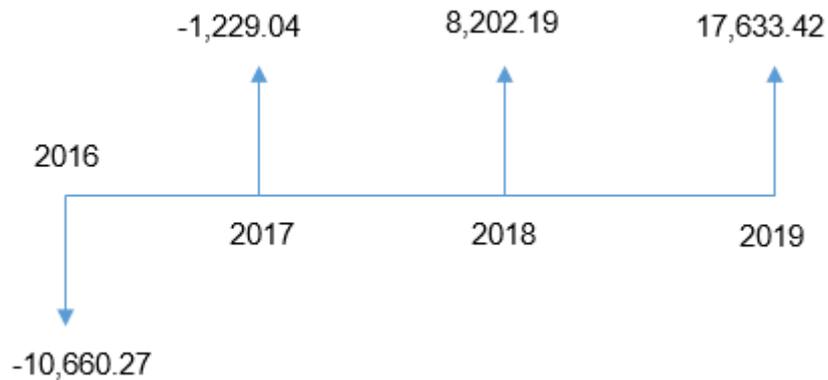
Tabla 22: Flujo del Proyecto

DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Costos del Software	S/. -			
Costos del Hardware	S/. 3,520.00			
Costos de Desarrollo	S/. 7,140.27			
C. de Personal	S/. 6,600.00			
C. de Materiales	S/. 229.00			
C. de Energía	S/. 311.27			
Costos Operativos				
C. de Materiales		S/. 209.50	S/. 209.50	S/. 209.50
C. de Energía		S/. 311.27	S/. 311.27	S/. 311.27
C. de Servicio Web		S/. 554.00	S/. 554.00	S/. 554.00
TOTAL COSTO	S/. -10,660.27	S/. 1,074.77	S/. 1,074.77	S/. 1,074.77
Beneficios				
Total de Beneficios		S/. 10,506.00	S/. 10,506.00	S/. 10,506.00
Egresos	S/. 10,660.27	S/. 1,074.77	S/. 1,074.77	S/. 1,074.77
Total Neto de Beneficios	S/. -10,660.27	S/. 9,431.23	S/. 9,431.23	S/. 9,431.23
Flujo de Caja	S/. -10,660.27	S/. -1,229.04	S/. 8,202.19	S/. 17,633.42

En la tabla 22 observamos la descripción en donde se incluyen los costos de software, hardware, desarrollo y costos operativos, además del flujo de caja de 3 años.

ANALISIS DE RENTABILIDAD

- Valor Actual Neto (VAN)



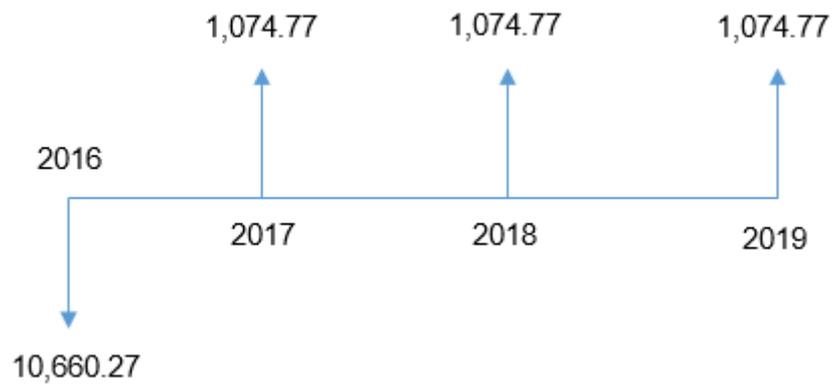
$$P_n = \frac{A_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = -10,660.27 - \frac{1,229.04}{(1+0.06)^1} + \frac{8,202.19}{(1+0.06)^2} + \frac{17,633.42}{(1+0.06)^3}$$

$$VAN = -10,660.27 - 1,159.471698 + 7,299.9199 + 13,502.6565541$$

$$VAN = 10,285.54$$

- **Valor Presente de Costos**



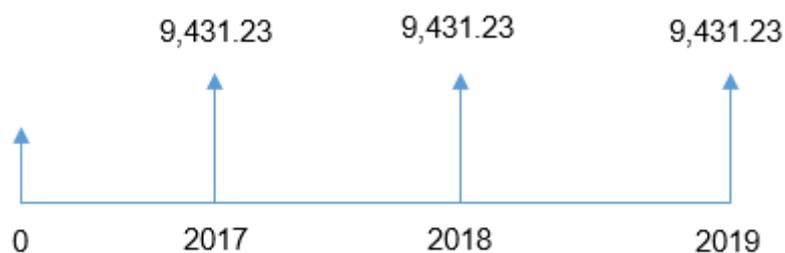
$$P_n = \frac{A_n}{(1+i)^n}$$

$$V_{pc} = 10,660.27 + \frac{1,074.77}{(1+0.06)^1} + \frac{1,074.77}{(1+0.06)^2} + \frac{1,074.77}{(1+0.06)^3}$$

$$V_{pc} = 10,660.27 + 1,031.933962 + 956.5414738 + 902.3976168$$

$$V_{pc} = 13,595.04$$

- **Valor Presente de los Beneficios**



$$P_n = \frac{A_n}{(1+i)^n}$$

$$V_{pb} = \frac{9,431.23}{(1+0.06)^1} + \frac{9,431.23}{(1+0.06)^2} + \frac{9,431.23}{(1+0.06)^3}$$

$$V_{pb} = 8,897.386792 + 8,393.761125 + 7,918.642571$$

$$V_{pb} = 25,209.79$$

○ **Relación Beneficio/Costo (B/C)**

$$\frac{B}{C} = \sum_{i=1}^n \frac{V_{pb}}{V_{pc}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{25,209.79}{13,595.04}$$

$$\frac{B}{C} = 1.85$$

Interpretación: Si invertimos en soles la ganancia sería S/. 1.85 por cada sol.

Tiempo de Recuperación de Capital

$$TR = \frac{I_0}{\text{Beneficio Total Neto}}$$

$$TR = \frac{10,660.27}{9,431.23}$$

$$TR = 1.1$$

Convertir del 0.1 año a meses

$$0.1 \text{ año} * \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} = 1.2 \text{ meses}$$

El significado es que la tasa de recuperación convirtiendo meses y años es 1 año y 1 mes de retorno.

Tasa interna de retorno (TIR)

$i=6\%$ anual (información extraída del Continental)

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

$$0 = -I_0 + \frac{(B - C)}{(1+i)} + \frac{(B - C)}{(1+i)^2} + \frac{(B - C)}{(1+i)^3}$$

Tabla 23: Calculo de la TIR

Tasa de Descuento	6.00%
VAN	S/. 10,285.54
VPB	S/. 25,209.79
VPC	S/. 13,595.04
B/C	1.854337477
TIR	35%

Los asuntos de beneficio

Una de los principales beneficios es que el sistema experto (de Pronostico) tiene costos menores a diferencia de otros sistemas, además de brindar una herramienta tecnológica única para el área de planificación y para la empresa en general.

Tarea 5: Selección el mejor proyecto

Luego de establecer los problemas en la tarea 2, se debe establecer una solución para cada uno y finalmente se puede realizar la elección para el desarrollo del sistema experto.

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable es amplio dado que el sistema actual no es muy eficiente.	Reducir el tiempo del cálculo de la demanda de agua potable.
Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable, es retrasado dado que lo conforman varios documentos y uno de ellos es el cálculo de la demanda de agua.	Reducir el tiempo en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.
Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable, es retardado el proceso de la demanda de agua por ende el margen de error está en función del tiempo del cálculo.	Reducir el tiempo en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.

Tarea 6: Escribir el proyecto Propuesto

Se escribe la elección del mejor problema propuesto para ello se describe un proyecto el cual justifique el objetivo esperado.

El proyecto deberá contener la siguiente propuesta de la investigación:

Objetivo	Mejorar el cálculo de la demanda de agua en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo-2016 mediante un Sistema de Pronostico vía web basado en redes neuronales.
Declaración de que será logrado	Desarrollo de un sistema de Pronóstico basado en redes neuronales para realizar el cálculo de la demanda de agua.
Una oración por problema	# Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable es amplio dado que el sistema actual no es muy eficiente. # Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable, es retrasado dado que lo conforman varios documentos y uno de ellos es el cálculo de la demanda de agua. # Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable, es retardado el proceso de la demanda de agua por ende el margen de error está en función del tiempo del cálculo.

VISTA GLOBAL	
<p>Discusión general del problema y su solución.</p>	<p>El problema que impulsa a experimentar con el sistemas de Pronostico es el tiempo de demora en el cálculo de la demanda de agua además del cálculo de la demanda del error, frente a esto el sistema que se da como solución ayudara a mejorar los tiempos de esta manera mejoraremos significativamente el área de planificación.</p>
<p>Referencias de trabajos pasados.</p>	<p>SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE CÁSCARAS DE HUEVO BASADO EN REDES NEURONALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE VENTAS EN LA EMPRESA YEMA DE ORO S.R.L, según (Zamora Sanchez, 2014)</p> <p>APLICACIÓN DE REDES NEURONALES PARA DETERMINAR EL PRONÓSTICO DE LAS VENTAS EN LA EMPRESA CATERING & BUFFETS MYS UBICADA EN LA CIUDAD DE PIURA”, según (Elera Malaver, 2015)</p>
<p>Explicar en general que se lograra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo del cálculo de la demanda de agua potable. • Reducir el tiempo en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.
Discutir porque el proyecto tiene valor.	La solución a estos problemas encontrados y seleccionados gira en torno al impacto que causa en la sociedad consumidora del agua potable además del personal de la empresa SEDALIB S.A directamente al área de planificación los cuales estuvieron de acuerdo de implantar la solución tecnológica de Pronostico vía web, el personal es quien usara el sistema que se probó con la base de datos anteriores los cuales ayudaron a comparar el error antes y después del sistema.
SOLUCION	
Discutir que realiza el sistema experto.	<p>Ayudar a los empleados del área de planificación en la reducción de tiempo en el cálculo de la demanda de agua potable</p> <p>Realizar el cálculo en menor tiempo para que la entrega de informes sea rápido.</p> <p>Comparar el error anterior con el actual para obtener el margen de error del nuevo sistema.</p>
Describir como el sistema experto conseguirá los objetivos.	<p>Los objetivos identificados que se lograran midiendo escalas de tiempo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo del cálculo de la demanda de agua potable.

	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el tiempo en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable. • Reducir el tiempo en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.
Listar los recursos necesarios del proyecto.	Se necesitara recursos humanos así como materiales como útiles de escritorio, hardware y software, recursos económicos para las movilidades, etc

3.1.1.1 Fase II: Adquisición del conocimiento

Luego de establecer el problema y redactar como se llevara a cabo el proyecto, debemos establecer la adquisición del conocimiento el cual es la base fundamental para continuar porque aquí se establecerá los instrumentos de recolección de los datos en la empresa SEDALIB S.A.

Las técnicas fueron la entrevista y encuesta, para los dos casos se utilizó un cuestionario de nueve preguntas completamente validadas por especialistas (expertos).

CUESTIONARIO PARA LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE PLANIFICACIÓN

OBJETIVO: Recolectar información puntual sobre el proceso de la demanda de agua potable y detalles sobre el cálculo de la demanda de agua potable en la empresa SEDALIB.

- 1) ¿El área de planificación es la encargada del proceso de la demanda de agua potable?
 - a) Muy en desacuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) De acuerdo
 - d) Muy de acuerdo

- 2) ¿Considera que el proceso de la demanda de agua potable es amplio?
 - a) Muy en desacuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) De acuerdo
 - d) Muy de acuerdo

- 3) ¿El personal que realiza los cálculos de la demanda de agua potable es exclusivo para realizar esta tarea?
 - a) Muy en desacuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) De acuerdo
 - d) Muy de acuerdo

- 4) ¿Es excesivo el tiempo que tarda los empleados en realizar los cálculos de la demanda de agua potable?
 - a) Muy en desacuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) De acuerdo
 - d) Muy de acuerdo

- 5) ¿Afecta significativamente la demora del cálculo de la demanda de agua potable en la entrega de los informes?
 - a) Muy en desacuerdo
 - b) En desacuerdo
 - c) De acuerdo
 - d) Muy de acuerdo

- 6) ¿El margen de error del cálculo de la demanda de agua potable es amplio en comparación con la realidad según su experiencia?
- a) Muy en desacuerdo b) En desacuerdo c) De acuerdo
d) Muy de acuerdo
- 7) ¿Considera que el proceso de la demanda de agua potable es importante para la empresa y para la sociedad?
- a) Muy en desacuerdo b) En desacuerdo c) De acuerdo
d) Muy de acuerdo
- 8) ¿Considera usted que el sistema utilizado en la actualidad es eficiente?
- a) Muy en desacuerdo b) En desacuerdo c) De acuerdo
d) Muy de acuerdo
- 9) ¿Estaría de acuerdo usted con la implementación de un sistema de pronóstico para el cálculo de la demanda de agua?
- a) Muy en desacuerdo b) En desacuerdo c) De acuerdo
d) Muy de acuerdo

Gracias por su colaboración

3.1.1.2 Fase III: Diseño

DISEÑO DE FORMULARIOS

SEDALIB S.A

USUARIO

CONTRASEÑA

2016- SEDALIB S.A

SEDALIB S.A

LOCALIDAD INTEGRACIÓN DEMANDA REPORTE PROYECCIÓN SALIR

Nueva Localidad

Nombre

CHAO	<input type="text" value="ACCIONES"/>	▼
CHEPEN	<input type="text" value="ACCIONES"/>	▼
CHICAMA	<input type="text" value="ACCIONES"/>	▼
CHOCOPE	<input type="text" value="ACCIONES"/>	▼
EL PORVENIR	<input type="text" value="ACCIONES"/>	▼
TRUJILLO	<input type="text" value="ACCIONES"/>	▼

3.1.2. Metodología XP

Para el desarrollo del sistema de Pronóstico vía WEB, se utilizó la metodología de desarrollo (XP), consiste en una programación rápida o extrema, utiliza buenas prácticas para el desarrollo, se basa en valores (comunicación, simplicidad, retroalimentación, y valentía) principios y prácticas esenciales.

Resultados de la Fase I: Planificación del Proyecto.

En la implementación de la fase de planificación de la metodología se conformaron los equipo de trabajo, y se verifico algunos roles y responsabilidades que se tienen que respetar durante la planificación del sistema.

- **Requerimientos funcionales.** Solo definiciones sobre el sistema y lo que realizará.
- **Requerimientos no funcionales.** Funciones sobre almacenamiento, fiabilidad y/o tiempos de respuesta.

Tabla 24: Resultados Requerimientos Funcionales y No Funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
<ul style="list-style-type: none">• El sistema debe mostrar una pantalla de inicio de sesión para que valide su acceso mediante una contraseña.• El sistema debe permitir modificar su clave para el acceso a datos.	<ul style="list-style-type: none">• El sistema debe ser confiable, restringir el acceso a usuarios no autorizados.• El sistema debe contar con interfaces fáciles de comprender.

<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe permitir, ingresar la localidad para relacionar y quitar la relación de localidades en el año específico. • El sistema debe permitir realizar el proceso de aprendizaje basado en redes neuronales artificiales para el cálculo de demanda de agua potable. • El sistema debe permitir relacionar a una localidad en un año específico para poder ingresar su demanda de consumo de agua. • El sistema debe mostrar las localidades ingresadas. • El sistema debe permitir generar un reporte de las localidades. • El sistema debe permitir generar el consumo probable del mes siguiente con respecto a los años anteriores o historial de demanda. • El sistema debe permitir consultar la proyección y visualizar el detalle de una demanda determinada. • El sistema debe permitir consultar el pronóstico de consumo de agua potable de meses anteriores. • El sistema debe permitir consultar los consumos de demanda de agua potable por localidad, visualizar e imprimir el detalle de un consumo por mes y año. • El sistema debe permitir generar reportes de margen de error del cálculo de demanda de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe estar disponible las 24 horas del día y los 365 días del año. • Se debe dar capacitación al usuario, después de su implementación.
---	---

Según el Tabla N° 24, se describen los requerimientos funcionales y no funcionales

A continuación se detalló las historias de usuarios las cuales fueron obtenidas de las entrevistas realizadas en la gerencia de la empresa, las cuales fueron utilizados para estimar cada una de las iteraciones durante la fase de planificación, lo cual permitió un mejor desarrollo para el sistema.

Tabla 25: Prioridad y Riesgo

N°	Historia	Nombre Historia	Prioridad	Riesg o	Días Estimados	Punto Estimad o
1		Logueo en el sistema	Alta	Baja	1	0,2
2		Registro localidad	Alta	Alta	1	0,2
3		Mantenimiento de integración	Alta	Media	2	04
4		Mantenimiento de demanda	Alta	Baja	1	0,2
5		Mantenimiento de proyección	Alta	Baja	1	0,2
6		Mantenimiento de pronóstico.	Alta	Baja	1	0,2
7		Calcular error estimado.	Alta	Baja	1	0,2

Según el Tabla N° 28, se observa en la columna 1, todas las historias del usuario a desarrollar, en la columna 2 se describe las prioridades respecto a cada historia de usuario, en la columna 3 se describe el funcionamiento de las historias de usuarios y en la columna 4 requiere el esfuerzo de desarrollo para las historias de usuarios.

Resultados de la Fase II: Diseño.

Las tarjetas son diseñadas para tenerlas como un modelo del sistema del POO. Además de permitir relacionarse entre los participantes.

Tabla 26: Tarjeta CRC. Demanda

Demanda	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: Iddemanda Localidad Anio Meses existe Operaciones: Grabar Buscar	<ul style="list-style-type: none">• Usuario• Localidad

Figura 11: Prototipo Localidades

El prototipo muestra una interfaz de usuario para el sistema SEDALIB S.A. El encabezado principal es un banner azul con el texto "SEDALIB S.A" en blanco. Debajo de esto, hay una barra de navegación roja con botones blancos para "LOCALIDAD", "INTEGRACIÓN", "DEMANDA", "REPORTES", "PROYECCIÓN" y "SALIR".

En el área de contenido, hay un botón "Nueva Localidad" y un campo de texto "Filtrar". Debajo de esto, hay una tabla con el título "Nombre" que muestra una lista de localidades con botones de acción:

Nombre	Acciones
CHAO	ACCIONES
CHEPEN	ACCIONES
CHICAMA	ACCIONES
CHOCOPE	ACCIONES
EL PORVENIR	ACCIONES
TRUJILLO	ACCIONES

Los prototipos son un modelo de como el sistema podrá ser usado, es un modelo que representara al sistema.

Resultados de la Fase III: desarrollo.

En esta fase se obtuvo el diseño físico de la base de datos lo cual servirá para funcionalidad del sistema de Pronóstico vía WEB, ya que de toda organización la data es lo más importante, además se realizó los prototipos del sistema.

Como se observa en la Figura N° 11, en resultado del diseño detallado, se realizó el modelado la base de datos. La información del sistema va a estar en continuo movimiento y en continua modificación, no es algo que simplemente se encuentre almacenado de modo estático.

Para realizar el modelado de la base de datos se utilizó las herramientas conceptuales para describir cada tabla, sus relaciones, atributos, relaciones y sus principales claves primarias como las claves foráneas.

Figura 12: Modelado de la Base de Datos.

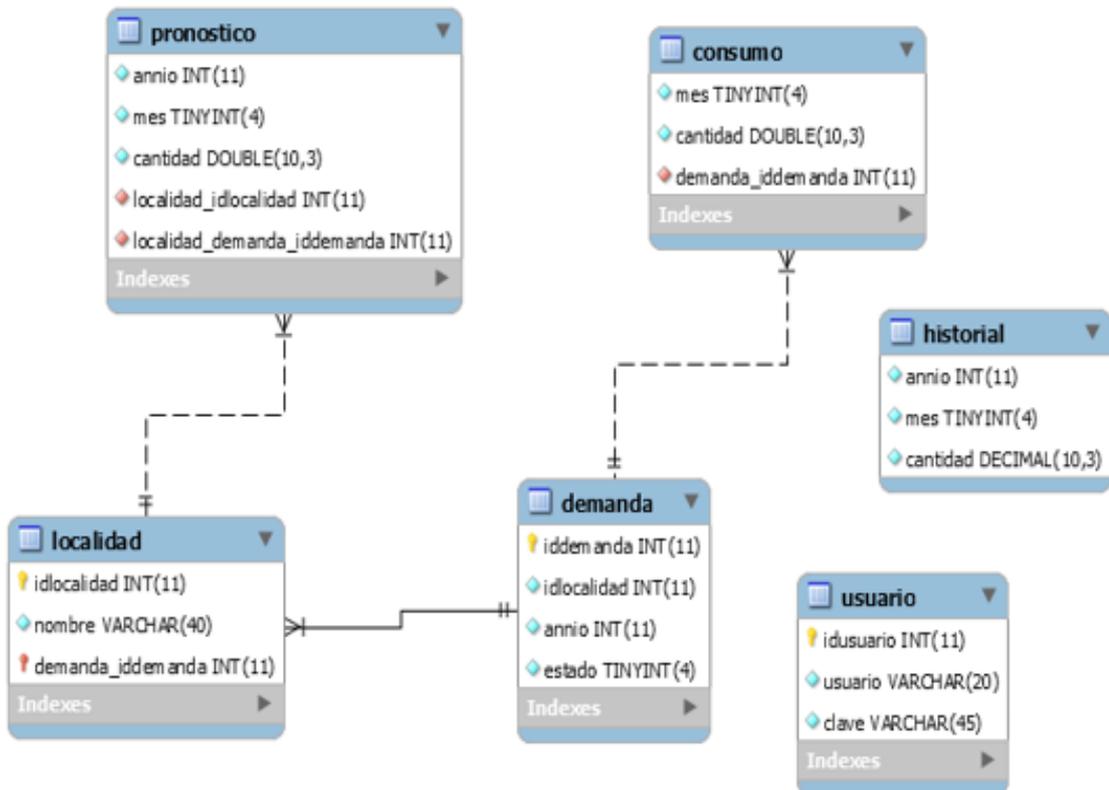
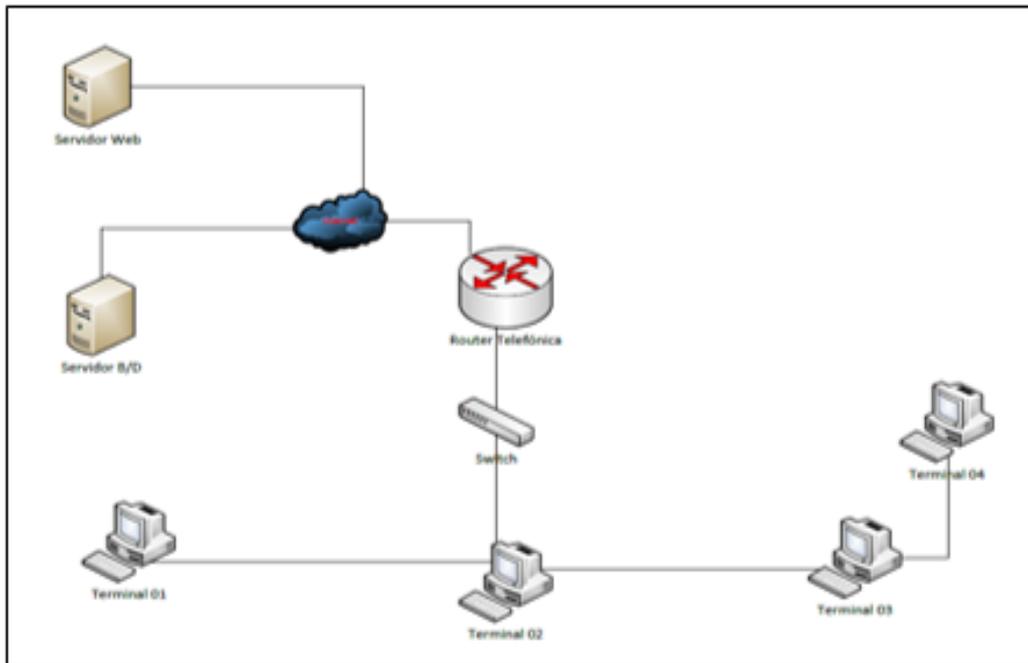
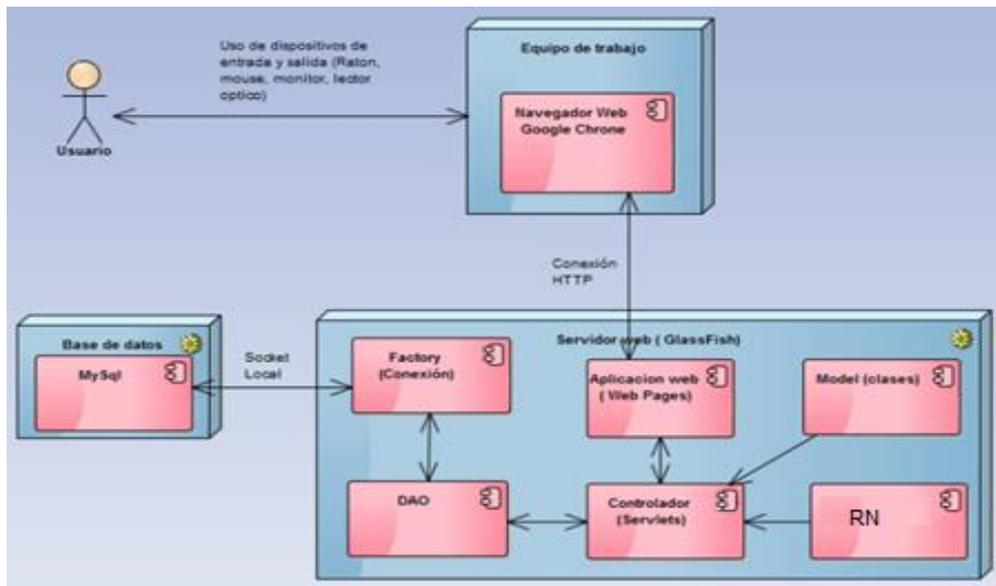


Figura 12: Diagrama de Despliegue del sistema.



- La figura 12 representa las conexiones de red y su topología que tiene el sistema neuronal.

Figura 13: Diagrama de componentes del sistema



Como se observa en el figura N° 13, hacen referencia a la vista del sistema de pronostico (solo parte física), y las relaciones que se establecen entre ellos.

Resultados de la Fase IV: Pruebas.

En la fase de Pruebas, se realizaron pruebas de aceptación. Los resultados esperados fueron:

Tabla 27: Prueba de Aceptación – Realizar Integración

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 03	N°. Historia de Usuario: 03
Historia de Usuario: Añadir integración	
Condición de Ejecución: El cliente debe estar logueado en el sistema y haber registrado una localidad.	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al sistema, donde se muestra Interfaz Menú ▪ Seleccionar del Menú la opción "INTEGRACION" ▪ El usuario selecciona el año en que se está integrado ▪ El usuario marca el check cuando está integrado y desmarca el check cuando desea retirarlo de ese año. 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se registra la integración en el sistema ▪ La localidad integrada se muestra en la lista de localidades 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

Como se observa en la tabla N° 31, se tiene la Historia de Usuario, la condición de ejecución, los pasos de ejecución, los resultados esperados y la evaluación de Prueba.

3.2. Resultados Estadísticos

En el proceso del planteamiento de los objetivos específicos de la investigación se elaboraron los indicadores que nos indican la medición de los objetivos planteados los cuales se concretan con el instrumento de recolección de datos determinado y ejecutado.

3.2.1. Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable.

a) Definición de Variables

T_a = Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema actual.

T_p = Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema propuesto.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 = Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable que con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_0 = T_a - T_p \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema actual que con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_a = T_a - T_p > 0$$

c) Nivel de Significancia

- Error=5% (0.05)
- Nivel de confianza 95% (0.95)

d) Estadística de la prueba

La prueba de T de Student es la que se utilizó porque tiene una distribución T

a) Región de Rechazo

Como $N = 12$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 11$ siendo su valor crítico.

Valor crítico: $t_{(\infty-0.05)}=1.796$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.796.

b) Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla 31: INDICADOR 1

Nº	Pre-Test Minutos	Post-Test Minutos	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
	Ta	Tp			
1	31	8	23	4.25	18.06
2	28	11	17	-1.75	3.06
3	34	13	21	2.25	5.06
4	22	9	13	-5.75	33.06
5	27	12	15	-3.75	14.06
6	29	8	21	2.25	5.06
7	32	10	22	3.25	10.56
8	28	13	15	-3.75	14.06
9	19	9	10	-8.75	76.56
10	31	10	21	2.25	5.06
11	32	8	24	5.25	27.56
12	30	7	23	4.25	18.06
Sumatoria	343	117	225		212.16
Promedio	28.58	9.75	18.75		

Calculamos los tiempos actual y con el sistema propuesto

$$\overline{Ta} = \frac{\sum_{i=1}^n Ta}{n} = \frac{343}{12} = 28.58$$

$$\overline{Tp} = \frac{\sum_{i=1}^n Tp}{n} = \frac{117}{12} = 9.75$$

Dónde:

La media Aritmética de las Diferencias se obtuvo de la manera siguiente:

$$\overline{Di} = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n} = \frac{225}{12} = 18.75$$

Desviación Estándar:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Di - \overline{Di})^2}}{N - 1} = \frac{\sqrt{212.16}}{12 - 1}$$

$$\sigma = \frac{14.56}{11} = 1.32$$

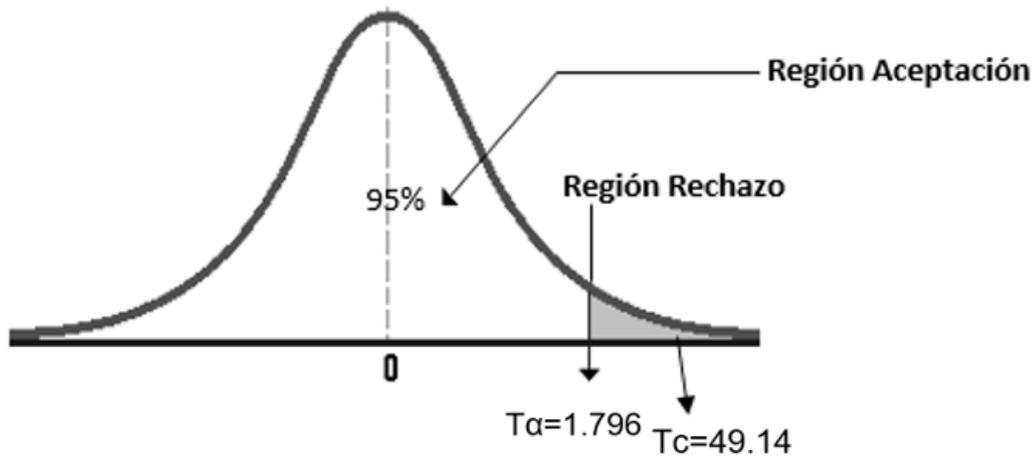
T_{Calculado}

$$t_c = \frac{\overline{Di}}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{18.75}{\frac{1.32}{\sqrt{12}}} = 49.14$$

e) Conclusión

El valor calculado de t_c fue de 49.14, mayor que el valor de la tabla con un nivel de significancia de 0.005 ($49.14 > 1.796$). Razón por la que se aceptó la hipótesis alternativa o de investigación (H_a) y rechazó la hipótesis nula (H_o).

Figura 14: Región de Rechazo-Indicador



Fuente: Elaboración propia

f) Comparación de Resultados

Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema actual y Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema Propuesto.

Tabla 28: Decremento N°1

Ta		Tp		Decremento	
Minutos	%	Minutos	%	Minutos	%
28.58	100.00	9.75	34.11	18.83	65.89

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el Tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable con el sistema actual fue de 28.58 minutos y con el sistema propuesto se redujo a 9.75 minutos lo que representa una reducción de 18.83 minutos (65.89 %).

3.2.2. Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable.

a) Definición de Variables

T_a = Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable con el sistema actual.

T_p = Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable con el sistema propuesto.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H_o = Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable que con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_o = T_a - T_p \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable que con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_a = T_a - T_p > 0$$

c) Nivel de Significancia

- Error=5% (0.05)
- Nivel de confianza 95% (0.95)

d) Estadística de la prueba

La prueba de T de Student es la que se utilizó porque tiene una distribución T

e) Región de Rechazo

Como $N = 12$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 11$ siendo su valor crítico.

$$\text{Valor crítico: } t_{(\infty-0.05)} = 1.796$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.796.

f) Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla 29: INDICADOR 2

Nº	Pre-Test Minutos	Post-Test Minutos	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
	Ta	Tp			
1	26	5	21	6.25	39.06
2	25	8	17	2.25	5.06
3	22	10	12	-2.75	7.56
4	21	4	17	2.25	5.06
5	18	6	12	-2.75	7.56
6	27	7	20	5.25	27.56
7	23	9	14	-0.75	0.56
8	20	11	9	-5.75	33.06
9	22	8	14	-0.75	0.56
10	24	12	12	-2.75	7.56
11	26	13	13	-1.75	3.06
12	23	7	16	1.25	1.56
Sumatoria	277	100	117		138.22
Promedio	23.08	8.33	14.75		

Calculamos los tiempos actual y con el sistema propuesto

$$\bar{Ta} = \frac{\sum_{i=1}^n Ta}{n} = \frac{277}{12} = 23.08$$

$$\bar{Tp} = \frac{\sum_{i=1}^n Tp}{n} = \frac{100}{12} = 8.33$$

Dónde:

La media Aritmética de las Diferencias se obtuvo de la manera siguiente:

$$\bar{D}_i = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{117}{12} = 14.75$$

Desviación Estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D}_i)^2}{N - 1}} = \frac{\sqrt{138.22}}{12 - 1}$$

$$\sigma = \frac{14.56}{11} = 1.32$$

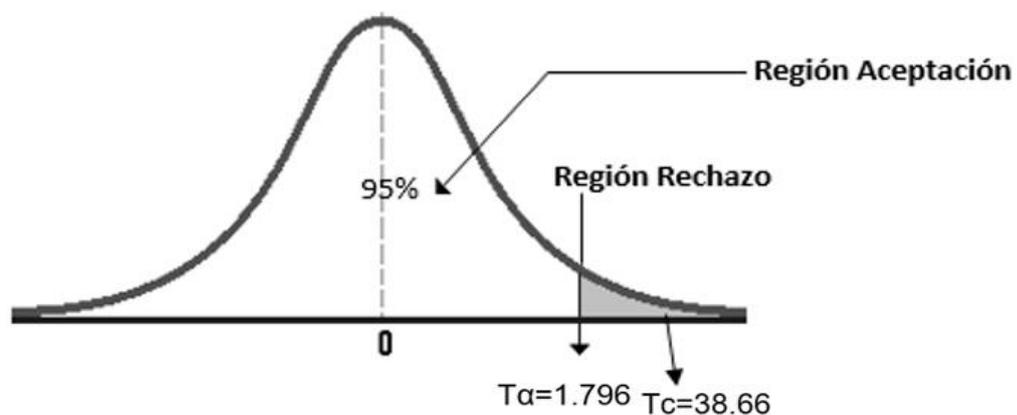
T_{Calculado}

$$t_c = \frac{\bar{D}_i}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{14.75}{\frac{1.32}{\sqrt{12}}} = 38.66$$

g) Conclusión

El valor calculado de t_c fue de 38.66, mayor que el valor de la tabla con un nivel de significancia de 0.005 ($38.66 > 1.796$). Razón por la que se aceptó la hipótesis alternativa o de investigación (H_a) y rechazó la hipótesis nula (H_0).

Figura 15: Región de Rechazo-Indicador



h) Comparación de Resultados

El Tiempo promedio en la elaboración de reportes del total de las ventas con el sistema actual y el Tiempo promedio en la elaboración de reportes del total de las ventas con el sistema Propuesto.

Tabla 30: Decremento N° 2

Ta		Tp		Decremento	
Minutos	%	Minutos	%	Minutos	%
23.08	100.00	8.33	36.09	14.75	63.91

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el Tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable con el sistema actual fue de 23.08 minutos y con el sistema propuesto se redujo a 8.33 minutos lo que representa una reducción de 14.75 minutos (63.91 %).

3.2.3. Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable.

a) Definición de Variables

T_a = Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema actual.

T_p = Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema propuesto.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H_0 = Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema actual es menor o igual que el Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema propuesto. (Minutos)

$$H_0 = T_a - T_p \leq 0$$

Hipótesis H_a = Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema actual es mayor que el Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable. (Minutos).

$$H_a = T_a - T_p > 0$$

c) Nivel de Significancia

- Error=5% (0.05)
- Nivel de confianza 95% (0.95)

d) Estadística de la prueba

La prueba de T de Student es la que se utilizó porque tiene una distribución T

e) Región de Rechazo

Como $N = 12$ entonces los Grados de Libertad $(N - 1) = 11$ siendo su valor crítico.

$$\text{Valor crítico: } t_{(\infty-0.05)}=1.796$$

La región de Rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.796.

f) Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla 31: INDICADOR 3

Nº	Pre-Test Minutos	Post-Test Minutos	D_i	$D_i - \bar{D}_i$	$(D_i - \bar{D}_i)^2$
	Ta	Tp			
1	15	6	9	6.25	39.06
2	13	4	9	2.25	5.06
3	17	7	10	-2.75	7.56
4	11	4	7	2.25	5.06
5	12	3	10	-2.75	7.56
6	16	8	8	5.25	27.56
7	14	7	7	-0.75	0.56
8	11	3	8	-5.75	33.06
9	19	9	10	-0.75	0.56
10	15	5	10	-2.75	7.56
11	14	4	10	-1.75	3.06
12	15	7	8	1.25	1.56
Sumatoria	172	67	106		138.22
Promedio	14.33	5.58	8.83		

Calculamos los tiempos actual y con el sistema propuesto

$$\bar{Ta} = \frac{\sum_{i=1}^n Ta}{n} = \frac{170}{12} = 14.16$$

$$\bar{Tp} = \frac{\sum_{i=1}^n Tp}{n} = \frac{67}{12} = 5.58$$

Dónde:

La media Aritmética de las Diferencias se obtuvo de la manera siguiente:

$$\bar{D}_i = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{106}{12} = 8.83$$

Desviación Estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D}_i)^2}{N - 1}} = \frac{\sqrt{138.22}}{12 - 1}$$

$$\sigma = \frac{14.56}{11} = 1.32$$

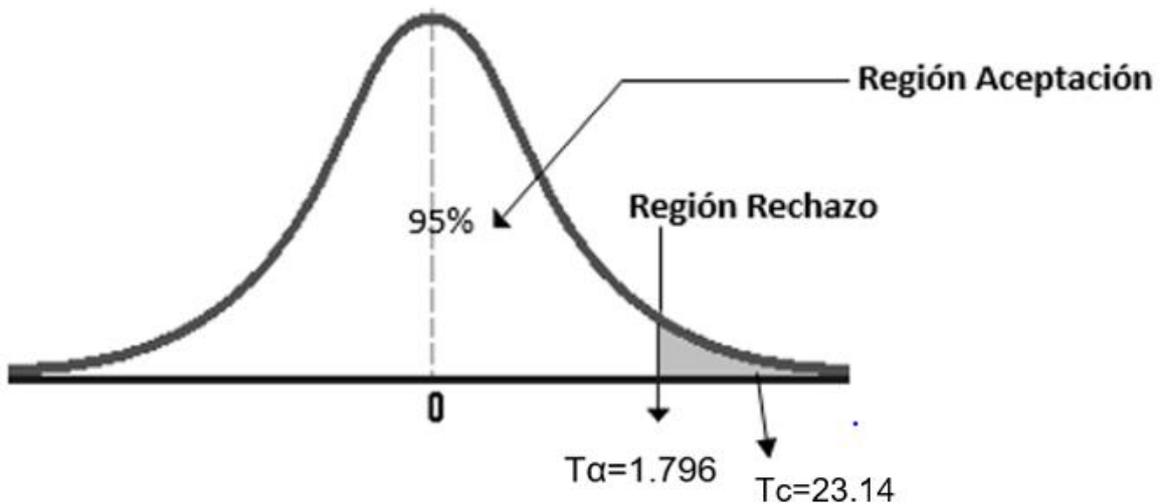
T_{Calculado}

$$t_c = \frac{\bar{D}_i}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{8.83}{\frac{1.32}{\sqrt{12}}} = 23.14$$

g) Conclusión

El valor calculado de t_c fue de 23.14, mayor que el valor de la tabla con un nivel de significancia de 0.005 ($23.14 > 1.796$). Razón por la que se aceptó la hipótesis alternativa o de investigación (H_a) y rechazó la hipótesis nula (H_0).

Figura 16: Región de Rechazo-Indicador



Fuente: Elaboración propia

h) Comparación de Resultados

El Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema actual y el Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema Propuesto.

Tabla 32: Decremento N° 3

Ta		Tp		Decremento	
Minutos	%	Minutos	%	Minutos	%
14.16	100.00	5.58	39.41	8.58	60.59

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el Tiempo promedio en el cálculo del margen de error de la demanda de agua potable con el sistema actual fue de 14.16 minutos y con el sistema propuesto se redujo a 5.58 minutos lo que representa una reducción de 8.58 minutos (60.59 %).

DISCUSIÓN

El sistema de pronóstico vía WEB basado en redes neuronales muestran resultados favorables para la empresa SEDALIB S.A dado que deja una huella marcada entre el antes y el después de tener en uso el sistema experto, en un primer momento se plantearon preguntas las cuales fueron validadas por personas capacitadas en la materia, para que sean aplicadas a los trabajadores que laboran en el área de planificación, esta información fue primordial para saber cómo elaborar el sistema experto de tal forma que cumpla todos los requisitos planteados a modo de objetivos específicos, continuamente se procedió a elegir la metodología identificando, que necesitaríamos dos, la primera para el sistema donde se implementara la red o la neurona y el segundo para el sistema basado en la web, Jhon Durkin para el sistema experto, XP para el sistema WEB.

El sistema de pronóstico planteo, en su primera fase de XP 6 historia de usuario fueron: Registra Localidad, Añadir Integración, Editar demanda, Mostrar Proyección, Mostrar Pronóstico, Mostrar Error Estimado, a diferencia de (Elera Malaver, 2015) en su investigación solo considero metodología para el sistema experto del mismo modo (Vilchez Silva, 2014) que considero solo a Jhon Durkin como metodología de sistema experto. En la primera Fase de Jhon Durkin se realizó la determinación de motivación lo que nos conduciría a la solución; de la misma manera realizó (Vilchez Silva, 2014) el cual condujo su trabajo hacia la adquisición de nuevas tecnologías.

El modelado de la base de datos se muestra en la Fig. 10 la cual contó con 6 tablas (pronóstico, consumo, localidad, demanda, historial y usuario), considerando que el sistema planteado e implementado realizó y verifico cada detalle de las dos metodologías mientras que (Vilchez Silva, 2014) y (Elera Malaver, 2015) no detallaron la formación de su sistema enfocado desde la WEB, rigiéndonos al (Centro de Investigación de la Web, 2008) en su concepto nos manifiesta que la WEB es un modelo de arquitectura lógica que se transformará a una red física que interconecta unas con otras llegando a hacer como un gigantesco universo de información por ellos es que se necesitaría espacio en base de datos porque los pronósticos al ser implementados deben contener datos históricos como mínimo de 5 años atrás.

En la evaluación de la factibilidad se realizaron dos técnicas una del VAN y TIR; considerando resultados al final de la fase I de la metodología de Jhon Durkin en el VAN fue igual a S/. 10,285.54 Y de TIR UN 35%, comparando con (Vilchez Silva, 2014) obtuvo un 45 % en la TIR y un VAN de 8,994.68 mientras que (Quito Elera, 2015) no especifico el estudio de viabilidad de su investigación la cual sería de dudosa recuperación la inversión realizada en un sistema de su tipo.

El sistema se realizó basado en el patrón n-capas o más conocido como multicapas y una capa de salida que es para el cálculo de la demanda de agua, mientras que (Quito Elera, 2015) aplico 5 entradas, 3 capas ocultas y la neurona de salida que fue solo 1, donde (Vilchez Silva, 2014) no especifica correctamente cuantas fueron sus capas de ingreso y de salida.

En la Fase 2 se realizó la adquisición de conocimientos del mismo modo que realizo (Elera Malaver, 2015), recolectando la información con los instrumentos aplicados inicialmente en proyecto de investigación.

En la Fase 3 se realizó el diseño de los prototipos imaginándonos como será el sistema final en la WEB, prototipos que se obtuvieron fueron el de integridad, localidades, demanda de agua, mientras que (Vilchez Silva, 2014) aplico y considero 8 prototipos referentes al diagnóstico de retinopatía hipertensiva.

El tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua potable, antes del sistema (Pre-Test) se considera el 100% que representa los 28.58 minutos y con la aplicación del sistema de pronóstico vía WEB basado en redes neuronales se redujo un 65.89 % (65.89%) dado que el primero objetivo muestra un promedio general de 9.75 minutos mientras que (Vilchez Silva, 2014) en su primero objetivo aumento su porcentaje 22.61% porque trata de la satisfacción de los médicos de la clínica Oftalmovisión.

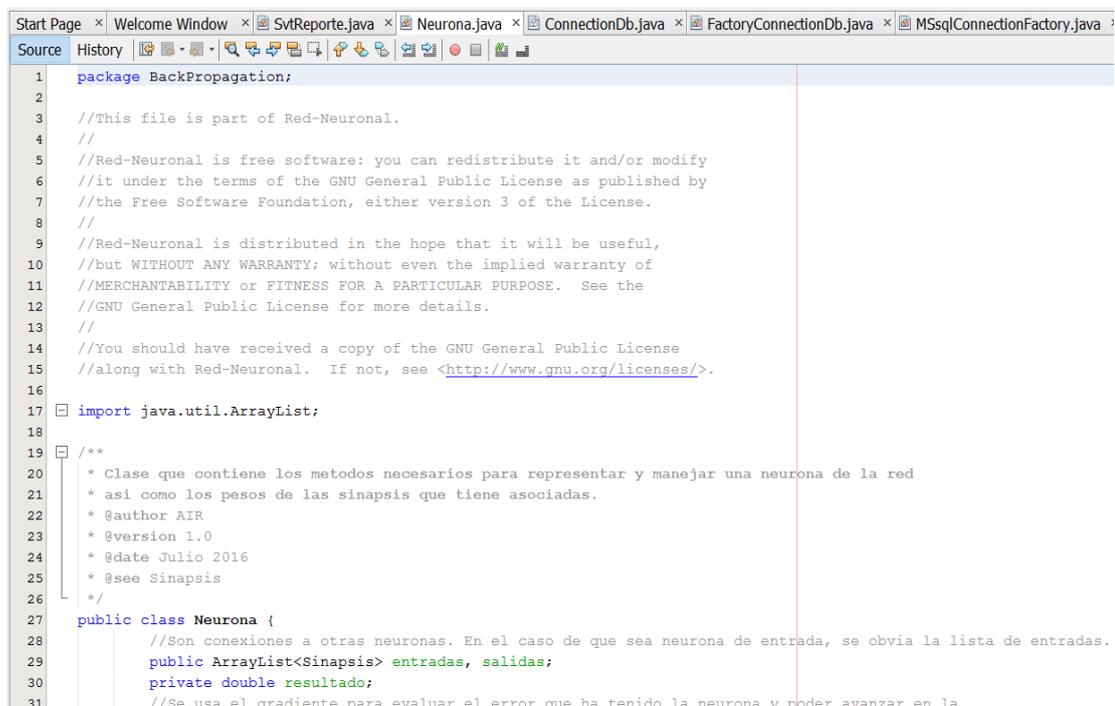
El tiempo promedio empleado en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable, en la medición Pre-Test, se consideró un 100% y expresados en minutos son 23.08 y con la aplicación del sistema de pronóstico vía WEB basado en redes neuronales se redujo a un 8.33 (36.09 %) de este modo muestra una reducción de 63.91% que representa 14.75 minutos .El sistema de pronóstico vía web basados en neuronas reduce el tiempo promedio en el cálculo del margen de

error del cálculo de la demanda de agua potable en la empresa SEDALIB S.A , considerándose de este modo el éxito del sistema experto porque cumple con la expectativas tanto del desarrollador como del cliente respecto al porcentaje de reducción del cálculo de la demanda de agua a diferencia de (Elera Malaver, 2015) y (Vilchez Silva, 2014) que su sistema es menos eficiente porque los tiempos calculados son menos a diferencia de los datos reales considerando un valor pequeño para los decrementos.

Los resultados obtenidos en la presente tesis comprueban que el uso de herramientas tecnológicas e informáticas proporcionan información en tiempo real para el logro de toma de decisiones acertadas, corroborando que con el sistema de pronóstico vía WEB basado en redes neuronales se logró reducir el tiempo en sus tres objetivos cuantitativos, además de realizar la propuesta para un futuro en otra empresas que deseen implementar sistemas expertos además de nuevas tecnologías así como lo hizo SEDALIB S.A. confiando en la modernidad de las tecnologías.

PROPUESTA

Según lo indagado y conocido por experiencia propia el consumo de agua potable es de suma importancia para la vida de todo ser humano, las empresas que brindan este servicio de agua potable a la sociedad deben tener en sus filas softwares de calidad que predigan de manera más exacta posible (menor margen de error) las cuales deberán ser implementadas con redes neuronales así como lo desarrollado para la empresa SEDALIB S.A, a partir de ella puede ser construidas e implementadas. Continuamente colocare los pantallazos del Sistema de Pronóstico vía web basado en neuronas para mejorar el cálculo de la demanda de agua potable en el área de planificación en la empresa SEDALIB S.A, de la ciudad de Trujillo



```
1 package BackPropagation;
2
3 //This file is part of Red-Neuronal.
4 //
5 //Red-Neuronal is free software: you can redistribute it and/or modify
6 //it under the terms of the GNU General Public License as published by
7 //the Free Software Foundation, either version 3 of the License.
8 //
9 //Red-Neuronal is distributed in the hope that it will be useful,
10 //but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
11 //MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
12 //GNU General Public License for more details.
13 //
14 //You should have received a copy of the GNU General Public License
15 //along with Red-Neuronal. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.
16
17 import java.util.ArrayList;
18
19 /**
20  * Clase que contiene los metodos necesarios para representar y manejar una neurona de la red
21  * asi como los pesos de las sinapsis que tiene asociadas.
22  * @author AIR
23  * @version 1.0
24  * @date Julio 2016
25  * @see Sinapsis
26  */
27 public class Neurona {
28     //Son conexiones a otras neuronas. En el caso de que sea neurona de entrada, se obvia la lista de entradas.
29     public ArrayList<Sinapsis> entradas, salidas;
30     private double resultado;
31     //Se usa el gradiente para evaluar el error que ha tenido la neurona y poder avanzar en la
```

```

public class Neurona {
    //Son conexiones a otras neuronas. En el caso de que sea neurona de entrada, se obvia la lista de entradas.
    public ArrayList<Sinapsis> entradas, salidas;
    private double resultado;
    //Se usa el gradiente para evaluar el error que ha tenido la neurona y poder avanzar en la
    //disminucion del error en la siguiente epoca (ver "backpropagation").
    private double gradiente;
    //Esto es para simular la neurona umbral. Asi no hay que crear una sinapsis extra por cada
    //neurona. Menos objetos.
    private double p_umbral;
    private double delta_p_umbral = 0.0;

    /**
     * Construir varios tipos de neurona diferente:
     *
     * Neuronas de entrada: No tienen asociada una neurona umbral y las sinapsis de entrada estan vacias.
     * Neuronas ocultas: Tienen asociada una neurona umbral y tienen sinapsis de entrada y de salida
     * Neuronas de salida: Tienen asociadas solo sinapsis de entrada y neuronas umbral.
     * @param conUmbral
     */
    public Neurona(boolean conUmbral) {
        if(conUmbral) {
            p_umbral=Math.random();
        }
    }

    /**
     *
     */
    public double salidaNeurona() {
        double suma = p_umbral; //Resultado neurona umbral = 1 * p_umbral
        for(int i=0; i<entradas.size();i++) {
            suma += entradas.get(i).inicio.resultado * entradas.get(i).peso;
        }
        /* FUNCION DE LA NEURONA */
        resultado = Math.tanh(suma); //La neurona usa la funcion tangente hiperbolica
        return resultado;
    }

    /**
     * @return La salida derivada del resultado.
     */
    public double salidaNeuronaDerivada() {
        return 1-(resultado*resultado); //Aproximacion a la derivada de tanh
    }

    /**
     * Es llamado SOLAMENTE en el caso de que sea una neurona en una capa oculta.
     */
    public void calculaGradientesNeuronaOculta(){
        //Sumar las contribuciones en los errores de las neuronas que estan conectadas a esta
        double suma = 0.0;
        for(int i=0; i<salidas.size(); i++) {
            suma+=salidas.get(i).peso*salidas.get(i).fin.gradiente;
        }
        gradiente = suma*salidaNeuronaDerivada();
    }
}

```

```

    * Es llamado SOLAMENTE en el caso de que sea una neurona en la capa de salida.
    * @param valorEsperado Valor que se esperaba en la salida correspondiente a esta neurona.
    */
    public void calculaGradientesNeuronaSalida(double valorEsperado) {
        gradiente = (valorEsperado - resultado) * salidaNeuronaDerivada();
    }

    /**
     * Actualiza los pesos de todas las sinapsis de entrada de la neurona en base a los parametros de la red.
     * @param razonAprendizaje Parametro de la red (ver Neural Network en Wikipedia). Un numero mas bajo disminuye los errores, un numero mas alto los aumenta.
     * @param momento "Fuerza" con la que cambia el peso
     */
    public void actualizarPesos(double razonAprendizaje, double momento) {
        for(int i=0; i<entradas.size(); i++) {
            double deltaPesoViejo = entradas.get(i).deltaWeight;
            double deltaPesoNuevo = razonAprendizaje * entradas.get(i).inicio.resultado * gradiente + momento * deltaPesoViejo;
            entradas.get(i).deltaWeight = deltaPesoNuevo;
            entradas.get(i).peso += deltaPesoNuevo;
        }
        //Actualizar peso de la neurona umbral
        double deltaPesoViejo = delta_p_umbral;
        double deltaPesoNuevo = razonAprendizaje * resultado * gradiente + momento * deltaPesoViejo;
        delta_p_umbral = deltaPesoNuevo;
        p_umbral += deltaPesoNuevo;
    }

    public double getResultado() {
        return resultado;
    }

```

CONCLUSIONES

- La metodología de Jhon Durkin fue primordial en el sistema experto planteado, gracias a sus 6 fases se pudo detallar bien las expectativas que debía cumplir el sistema de Pronóstico vía WEB.
- La metodología XP se anido bien en la implementación del sistema de pronóstico, gracias a sus historias de usuario, tarjetas CRC el modelado de Base de datos, casos de uso, etc se complementó a la metodología anteriormente señalada.
- La base de datos desarrollada en MySQL, se implementaron 6 tablas las cuales fueron: localidad, historial, usuario, demanda, pronóstico y consumo.
- El sistema de Pronóstico vía WEB mejora el tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua , ya que el tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua anterior a la implementación fue 28.58 minutos , y el tiempo promedio en el cálculo de la demanda de agua después de la implementación fue 9.75 minutos en dicho proceso; por lo tanto, se puede afirmar que se produce una reducción de tiempo de 31.89% en el cálculo de la demanda de agua potable gracias a la implementación de un sistema de Pronóstico vía WEB con redes neuronales.
- La influencia del sistema de Pronóstico vía WEB con redes neuronales en cálculo de la demanda de agua potable es positiva; debido a la reducción de tiempos.
- El tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable se redujo con la aplicación del sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales, ya que el tiempo promedio anterior a la implementación fue 23.08 minutos, y el tiempo promedio después de la implementación fue 8.33 minutos en el desarrollo de dicha actividad; por lo tanto, se puede afirmar que se produce una disminución del 63.91% en el tiempo promedio de la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable gracias a la implementación de un sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales.
- La influencia del sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales en el tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el

consumo de agua potable es positiva; debido a que se mejoró el tiempo del cálculo de la demanda de agua potable.

- Se concluye que el tiempo promedio en el cálculo del margen de error del cálculo de la demanda de agua potable se redujo con la aplicación del sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales, ya que el tiempo promedio anterior a la implementación fue 23.08 minutos, y el tiempo promedio después de la implementación fue 8.33 minutos en el desarrollo de dicha actividad; por lo tanto, se puede afirmar que se produce una disminución del 95.60% en el tiempo promedio en la elaboración de informes sobre el consumo de agua potable gracias a la implementación de un sistema de Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales, por tanto se mejoró el tiempo promedio en el cálculo del margen de error.

RECOMENDACIONES

Culminando la investigación procedo a presentar las siguientes recomendaciones:

- Incentivar a los alumnos de carrera de Ingeniería de Sistemas a desarrollar sistemas expertos que aborden el pronóstico de demanda de diferentes procesos que representen a las empresas pequeñas y/o medianas.
- Desarrollar Capacitaciones constantes al área de planificación sobre el uso y el manejo del sistema de Pronóstico vía WEB para la empresa SEDALIB S.A.
- Dar mantenimiento preventivo al sistema agregando detalles futuros q se puedan presentar e identificar con el uso del software.
- Conocer e identificar el navegador más óptimo donde pueda correr el sistema WEB. (MOZILLA FIREFOX).
- Tener en cuenta que las interfaces en las actuales sistemas WEB deben ser vistosas y llamativas al usuario con interfaces fáciles de usar.
- Usar y mejorar la red neuronal multicapas aplicadas en la investigación para futuras investigaciones.

REFERENCIAS

- **arenas , marcelo, y otros. 2008.** *como funciona la Web.* chile : grafica LOM, 2008.
- **bertlanffy, ludwing von. 1968.** *Teoria Genreal de Sistemas.* Nueva York : s.n., 1968.
- **Durkin, Jhon. 1994.** *EXPERT SUSTEMS: DESIGN AND DEVELOPMENT.* New York : Maxwell Macmilan, 1994.
- **Elera Malaver, Manuel Alexander. 2015.** *APLICACIÓN DE REDES NEURONALES PARA DETERMINAR EL PRONÓSTICO DE LAS VENTAS EN LA EMPRESA CATERING & BUFFETS MyS UBICADA EN LA CIUDAD DE PIURA.* Piura : s.n., 2015.
- **españa, gobierno de. 2008.** ministerio de agricultura, alimentacion y medio ambiente. [En línea] 2008.
<http://servicios2.marm.es/sia/visualizacion/lda/socioeconomico/demanda.jsp>
- **Esteban, Guzman Molina Daniel. 2016.** ingenieria del conocimiento segun jhon durkin. *17 de febrero del 2016.* colombia : s.n., 2016.
- **ONU, UNESCO. 2012.** *Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.* New York : s.n., 2012.
- **prominent. 2016.** prominent en todo el mundo. [En línea] 2016.
<http://www.prominent.com.mx/desktopdefault.aspx>.
- **saulo, celeste, y otros. 2008.** scielo. [En línea] enero de 2008. [Citado el: 22 de setiembre de 2016.]
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-468X2008000100003.
- **soares, fabio m. y m.f.souza, alan. 2016.** *neural network programming with java.* BIRMINGHAM - MUMBAI : s.n., 2016.
- **Zamora Sanchez, Alejandro. 2014.** *Sistema de Clasificacion de Cascaras de Huevo basado en redes neuronales para mejorar la Gestion de Ventas en la empresa Yema de Oro S.R.LTrujillo.* Trujillo : s.n., 2014.

ANEXOS

ANEXO I: Desarrollo de la metodología XP

1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Primera Fase correspondiente a la metodología XP.

1.1 Requerimientos

A continuación se detalla los requerimientos las cuales identificadas luego de llevar a cabo de una reunión interna realizada en el SEDALIB S.A.

En la Tabla 37 se detalla los requerimientos funcionales del sistema., donde se especifica el código de cada requerimiento, la descripción del requerimiento funcional y su respectiva prioridad.

Tabla 33: Requerimientos Funcionales

CODIGO	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	PRIORIDAD
RF01	El sistema debe mostrar una pantalla de inicio de sesión para que valide su acceso mediante una contraseña.	ALTA
RF02	El sistema debe permitir modificar su clave para el acceso a datos.	ALTA
RF03	El sistema debe permitir, ingresar la localidad para relacionar y quitar la relación de localidades en el año específico.	ALTA
RF04	El sistema debe permitir realizar el proceso de aprendizaje basado en redes neuronales artificiales para el cálculo de demanda de agua potable.	ALTA
RF05	El sistema debe permitir relacionar a una localidad en un año específico para poder ingresar su demanda de consumo de agua.	ALTA
RF06	El sistema debe mostrar las localidades ingresadas.	MEDIA

RF07	El sistema debe permitir generar un reporte de las localidades.	MEDIA
RF08	El sistema debe permitir generar el consumo probable del mes siguiente con respecto a los años anteriores o historial de demanda.	ALTA
RF09	El sistema debe permitir consultar la proyección y visualizar el detalle de una demanda determinada.	ALTA
RF10	El sistema debe permitir consultar el pronóstico de consumo de agua potable de meses anteriores.	ALTA
RF11	El sistema debe permitir consultar los consumos de demanda de agua potable por localidad, visualizar e imprimir el detalle de un consumo por mes y año.	ALTA
RF12	El sistema debe permitir generar reportes de margen de error del cálculo de demanda de agua potable.	ALTA

Se describe las necesidades que requiere el sistema según el usuario final.

En la Tabla 34 se detalla los requerimientos no funcionales., donde se especifica el código de cada requerimiento, descripción del requerimiento funcional y su respectiva prioridad.

Tabla 34: Requerimientos No Funcionales

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS NO FUNCONALES	PRIORIDAD
RNF01	El sistema debe ser confiable, restringir el acceso a usuarios no autorizados.	ALTA
RNF02	El sistema debe contar con interfaces fáciles de comprender.	MEDIA
RNF03	El sistema debe estar disponible las 24 horas del día y los 365 días del año	ALTA
RNF04	Se debe dar capacitación al usuario, después de su implementación.	ALTA

En función de los requerimientos se han identificado el siguiente perfil de usuario para el sistema.

1.2 Definición de Roles

En la 35 se definen los roles para el proyecto.

Tabla 35: Responsabilidades

Roles	Responsables
Programador	Vera Guarnizo <u>Barbara</u> Viviana , Personal empresa SEDALIB S.A.
Cliente	Gerente general de abastecimiento
Tester	Personal empresa SEDALIB S.A.
Tracker	Mg. Edwin Cieza Mostacero.
Coach	Mg. Edwin Cieza Mostacero.
Consultor	Personal de la empresa SEDALIB S.A.
Gestor	Mg. Edwin Cieza Mostacero.

En la Tabla 40 se describen los roles del equipo de trabajo.

Tabla 40: Roles

Roles	Responsables
Programador	<ul style="list-style-type: none"> ▪Propone las herramientas a usar para la implementación del sistema ▪Responsable de realizar el diseño y el código del sistema ▪Estima el tiempo que tomará la construcción de cada historia de usuario ▪Realiza las pruebas correspondientes del sistema.
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> ▪Persona encargada de realizar las historias de usuario y realizan las pruebas funcionales de las historias de usuario del sistema. ▪Escoge las historias que tiene valor para el desarrollo del sistema. ▪Aprueba y/o desaprueba los entregables. ▪Hace el uso del sistema cuando ya esté implementado.
Tester	<ul style="list-style-type: none"> ▪Persona encargada de realizar las pruebas del sistema la misma que es encargada de informar sobre el resultado de estas pruebas. ▪Propone ajustes en el sistema.
Tracker	<ul style="list-style-type: none"> ▪Persona encargada de dar el seguimiento continua a todo el proyecto
Entrenador	<ul style="list-style-type: none"> ▪Es el responsable de los miembros del proyecto, encargado que se cumplan los plazos establecidos.
Consultor	<ul style="list-style-type: none"> ▪Persona ajena al equipo del proyecto, la cual es experto en un tema específico del proyecto.

Luego de la definición detallada de los roles, se desarrolló las historias de usuario.

1.3 Historias de Usuario.

Tal como lo requiere la metodología, para poder desarrollarla se realizó el Kick Off, en esta segunda reunión con el cliente del proyecto se definieron las historias del proyecto (necesidades del cliente).

En la Tabla 41 se desarrolló la plantilla para las historias de usuario

Tabla 41: Modelo Historias

HISTORIA DE USUARIO	
Número:	Usuario:
Nombre de la Historia:	
Prioridad en Negocio:	Riesgo en desarrollo:
Días estimados:	Iteración asignada:
Programador responsable:	
Descripción:	
Observaciones:	

A continuación se define cada uno de los campos que se utilizarán:

- **Número:** Identificación para las historias.
- **Usuario:** Es quien realizará la actividad.
- **Nombre de la Historia:** Descripción general de la historia de usuario.
- **Prioridad en Negocio:** Es el grado de importancia de la historia de usuario; para este proyecto se utilizarán tres niveles de prioridad: Alta, media y baja.
- **Riesgo en desarrollo:** Son los posibles errores que se puedan presentar durante el desarrollo de la historia.
- **Días estimados:** Días para la implementación.
- **Iteración asignada:** iteración para la historia.
- **Programador responsable:** Persona encargado del desarrollo del sistema

- **Descripción:** Es la información detallada de la historia de usuario.
- **Observaciones:** Detalles importantes para la historia.

1.4 Definición de Historias de Usuario:

Son obtenidas para este proyecto han sido definidas durante las reuniones internas con todo el equipo de desarrollo realizado en el SEDALIB S.A. (Ver Anexo N° 16) y se han agrupado en módulos del sistema de acuerdo a su funcionalidad; los módulos obtenidos son los siguientes:

- **Acceso de Usuario:** En éste módulo permitirá el Logueo de un usuario registrado en el sistema para que tenga acceso a los datos.
- **Mantenimiento de Localidad:** En éste módulo permitirá realizar la creación, modificación y deshabilitación de localidades que se desea mostrar en el cálculo de demanda de agua potable.
- **Mantenimiento de integración:** En éste módulo permitirá realizar la integración, y separación de una determinada localidad en un año específico para realizar el conteo de demanda.
- **Mantenimiento de demanda:** En éste módulo permitirá ingresar la cantidad de demanda de cada una de las localidades.
- **Mantenimiento de proyección:** En éste módulo permitirá visualizar la proyección de demanda de acuerdo al historial de meses anteriores en diferentes años.
- **Mantenimiento de pronóstico:** En éste módulo permitirá visualizar el pronóstico de demanda de acuerdo al historial de meses anteriores en diferentes años basados en redes neuronales artificiales.
- **Calcular error estimado:** En éste módulo permitirá visualizar el error estimado de acuerdo a la demanda pronosticada.

- **Módulo Acceso de Usuario:**

En la Tabla 42 muestra la Historia de Usuario – Logueo en el sistema

Tabla 42: Historias de Usuario

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 01	Usuario: único
Nombre de la Historia: Logueo en el sistema	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Días estimados: 1	Iteración asignada: 01
Programador responsable: Vera Guarnizo Barbara Viviana	
Descripción: Antes de iniciar sesión, se solicita el nombre de usuario y su contraseña para que tenga acceso a los datos que le corresponde.	
Observaciones: Si el usuario no existe o contraseña es incorrecta se notifica el error.	

En la Tabla 43 muestra la Historia de Usuario – Registrar localidad

Tabla 43: Historia Registra Localidad

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 02	Usuario: único
Nombre de la Historia: Registrar localidad	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Días estimados: 1	Iteración asignada: 01
Programador responsable: Vera Guarnizo Bárbara Viviana	
Descripción: El sistema permitirá registrar las localidades para realizar el ingreso de datos de demanda de volumen de agua potable.	
Observaciones: El usuario debe estar logueado en el sistema	

2. Módulo Mantenimiento de integración

En la Tabla 44 muestra la Historia de Usuario – Añadir integración

Tabla 36: Historia Añadir Integración

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 03	Usuario: único
Nombre de la Historia: Añadir integración	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Días estimados: 2	Iteración asignada: 02
Programador responsable: Vera Guarnizo Barbara Viviana	
Descripción: El sistema permitirá añadir integración. La integración se realiza de acuerdo al año que se ha seleccionado.	
Observaciones: El usuario debe estar logueado en el sistema	

En la Tabla 45 muestra la Historia de Usuario – Editar demanda

Tabla 45: Historia Editar demanda

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 04	Usuario: Único
Nombre de la Historia: Editar demanda	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Días estimados: 1	Iteración asignada: 02
Programador responsable: Vera Guarnizo Barbara Viviana	
Descripción: El sistema permitirá editar las demandas de las localidades (en m ³) respecto a un año en específico.	
Observaciones: El usuario debe estar logueado en el sistema.	

En la Tabla 46 muestra la Historia de Usuario – mostrar proyección

Tabla 46: Historia Mostrar Proyección

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 05	Usuario: Unico
Nombre de la Historia: Mostrar proyección	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Días estimados: 1	Iteración asignada: 02
Programador responsable: Vera Guarnizo Barbara Viviana	
Descripción: El sistema permitirá mostrar la proyección en función de la demanda de los meses anteriores de acuerdo a un año en específico.	
Observaciones: El usuario debe estar logueado en el sistema	

En la Tabla 47 muestra la Historia de Usuario – Mostrar Pronóstico

Tabla 47: Historia Mostrar Pronóstico

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 06	Usuario: Unico
Nombre de la Historia: Mostrar pronóstico	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Días estimados: 1	Iteración asignada: 02
Programador responsable: Vera Guarnizo Barbara Viviana	
Descripción: El sistema permitirá ver el detalle el pronóstico generado por la red neuronal artificial de acuerdo al historial de demanda de años anteriores.	
Observaciones: El usuario debe estar logueado en el sistema.	

En la Tabla 48 muestra la Historia de Usuario – Mostrar error estimado

Tabla 48: Historia Mostrar Error Estimado

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 07	Usuario: Único
Nombre de la Historia: Mostrar error estimado	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Días estimados: 1	Iteración asignada: 02
Programador responsable: Vera Guarnizo Barbara Viviana	
Descripción: El sistema permitirá ver el error estimado de acuerdo al pronóstico mostrado en un determinado mes de un año en específico.	
Observaciones: El usuario debe estar logueado en el sistema.	

2.1 Estimación de Esfuerzo:

Para la estimación de esfuerzo se tomarán las historias anteriores.

La Tabla 49 muestra la estimación de esfuerzo para el proyecto de desarrollo del sistema Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales en la empresa SEDALIB S.A.

Tabla 49: Estimaciones de Esfuerzo

N° Historia	Nombre Historia	Prioridad	Riesgo	Días Estimados	Punto Estimado
1	Logueo en el sistema	Alta	Baja	1	0,2
2	Registro localidad	Alta	Alta	1	0,2
3	Mantenimiento de integración	Alta	Media	2	04
4	Mantenimiento de demanda	Alta	Baja	1	0,2
5	Mantenimiento de proyección	Alta	Baja	1	0,2
6	Mantenimiento de pronóstico.	Alta	Baja	1	0,2
7	Calcular error estimado.	Alta	Baja	1	0,2

2.2 Priorización

La Tabla 50 muestra la orden de las iteraciones de las historias según el cliente.

Tabla 50: Priorización

Módulos	N° Historia	Nombre de la Historia	Iteración
Módulo Acceso de Usuario	1	Logueo en el sistema	01
	2	Registrar cliente	01
Módulo Mantenimiento de localidad	3	Añadir localidad	02
	4	Editar localidad	02
	5	Deshabilitar localidad	02
	6	Ver detalle de la localidad	02
	7	Listado de localidad	02
Módulo Mantenimiento de integración	8	Añadir integración	03
	9	Editar integración	03
	10	Deshabilitar integración	03
	11	Ver detalle de la integración	03
	12	Listado de integración	03
Módulo Mantenimiento de demanda	13	Añadir demanda	04
	14	Editar demanda	04
	15	Deshabilitar demanda	04
	16	Ver detalle de la demanda	04
	17	Listado de demanda	04
Módulo Mantenimiento de proyección	18	Añadir proyección.	05
	19	Actualizar proyección	05
	20	Deshabilitar proyección	05
	21	Ver detalle del proyección	05
	22	Consultar mis proyección	05
	23	Listado de proyección	05
Módulo Mantenimiento de Pronóstico	24	Consultar pronóstico	06
	25	Estados pronóstico	06
	26	Listado de pronóstico	06
Módulo de Realizar error estimado	27	Mostrar error estimado	07
	28	Verificar error estimado	07
	29	Consultar error estimado	07

2.3 Plan de Entregas

La Tabla 51 observamos el plan de entrega donde se establecen fechas inicio y fin para las iteraciones.

Tabla 51: Entregables

N° Historia	Nombre Historia	Iteración	Días Estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Logueo en el sistema	01	1	01/09/16	07/09/16
2	Registrar cliente	01	1	08/09/16	19/09/16
3	Anadir localidad	02	2	20/09/16	21/09/16
4	Editar localidad	02	1	22/09/16	23/09/16
5	Deshabilitar localidad	02	1	24/09/16	25/09/16
6	Ver detalle de la localidad	02	1	26/09/16	27/09/16
7	Listado de localidad	02	1	28/09/16	29/09/16
8	Anadir integración	03	2	30/09/16	02/10/16
9	Editar integración	03	1	03/10/16	04/10/16
10	Deshabilitar integración	03	1	05/10/16	06/10/16
11	Ver detalle de la integración	03	1	07/10/16	08/10/16
12	Listado de integración	03	1	09/10/16	10/10/16
13	Anadir demanda	04	2	11/10/16	12/10/16
14	Editar demanda	04	1	13/10/16	14/10/16
15	Deshabilitar demanda	04	1	15/10/16	16/10/16
16	Ver detalle de la demanda	04	1	17/10/16	18/10/16
17	Listado de demanda	04	1	19/10/16	20/10/16
18	Añadir proyección.	05	2	21/10/16	22/10/16
19	Actualizar proyección	05	2	23/10/16	24/10/16

20	Deshabilitar proyección	05	1	25/10/16	26/10/16
21	Ver detalle del proyección	05	1	27/10/16	28/10/16
22	Consultar mis proyección	05	2	29/10/16	30/10/16
23	Listado de proyección	05	1	02/11/16	03/11/16
24	Consultar pronóstico	06	5	04/11/16	08/11/16
25	Estados pronóstico	06	5	09/11/16	12/11/16
26	Listado de pronóstico	06	2	13/11/16	16/11/16
27	Mostrar error estimado	07	5	17/11/16	19/11/16
28	Verificar error estimado	07	3	20/11/16	22/11/16
29	Consultar error estimado	07	2	23/11/16	26/11/16

3. DISEÑO DEL SISTEMA

En ésta etapa se desarrollará la Fase 2 (Diseño) como lo indica la metodología XP.

3.1 Metáfora del Sistema:

El sistema propuesto permitirá mejorar el proceso de cálculo de demanda de agua potable en la empresa SEDALIB S.A. El sistema contará con las siguientes características.

4. Permitirá la gestión y validación de usuarios.
5. Permitirá registrar, eliminar, actualizar y consultar la información relacionada a las localidades.
6. Permitirá realizar la integración de las localidades en los años específicos.
7. El sistema estará basado en una plataforma WEB, por lo cual será de fácil acceso.
8. El sistema tendrá una interface que será de fácil comprensión para el usuario.

9. El sistema podrá editar la demanda de cada una de las localidades.

9.1 Glosario de Términos:

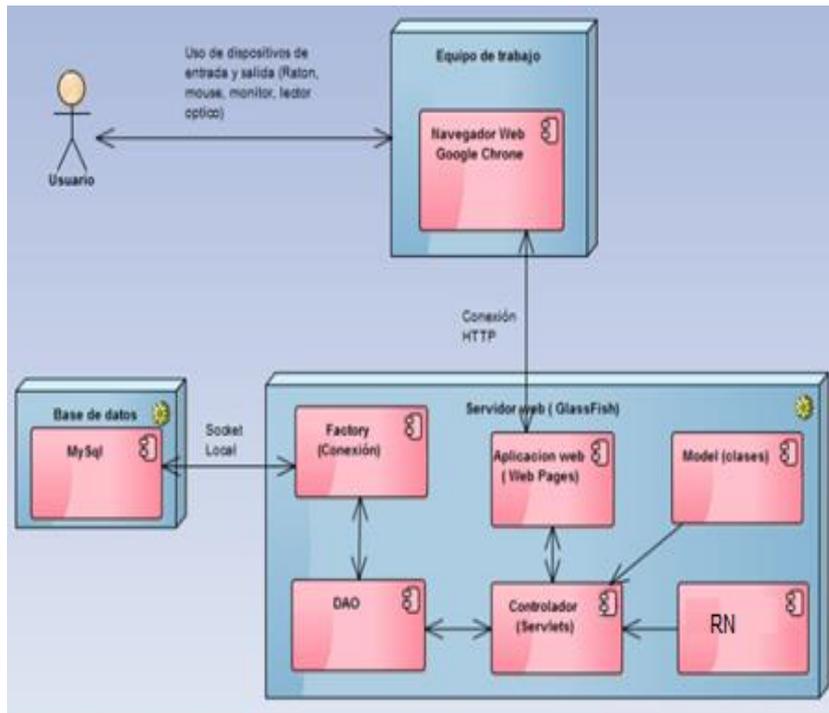
10. **Sistema de pronóstico:** Consiste en una aplicación desarrollada sobre una plataforma WEB, la cual se diferencia del sistema cliente servidor, por dar la posibilidad de realizar el cálculo de demanda de agua potable de una manera simple y sencilla sin especiales requerimientos del computador donde se visualice mejor aún, sin la necesidad de instalarse en equipos del usuario.
11. **Usuario:** Es la persona que manejaran el sistema.
12. **Base de datos:** Conjuntos de datos que se guardan por mandato de un usuario.
13. **Login:** Es el acceso que brinda el administrador a las personas que deseamos que tengan acceso al sistema.8
14. **Reporte:** Es un informe emitido por el sistema que se desarrolló, su fin es informar datos que requiera el usuario.

14.1 Diseño de la Arquitectura del Sistema:

La arquitectura para el desarrollo del sistema Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales para el cálculo de demanda de agua potable para la empresa SEDALIB S.A. será implementada mediante el modelo en capas.

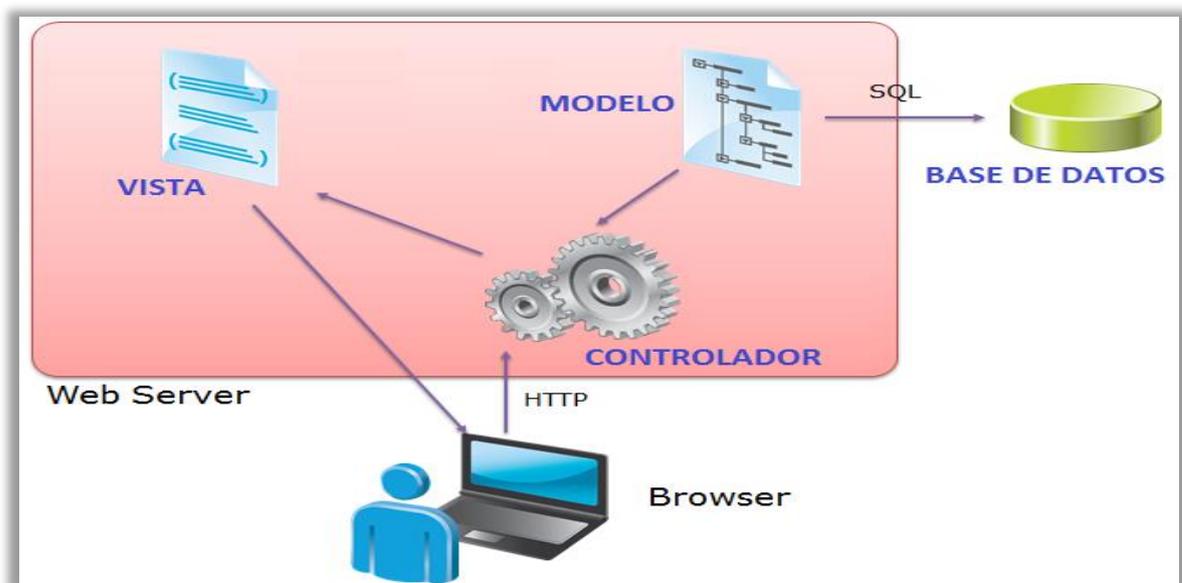
Todos estos componentes al interactuar entre sí permiten un mejor control, entendimiento y mayor orden en el desarrollo del sistema informático bajo plataforma WEB.

Figura 17: Diagrama de Componentes



En la Figura 18 se detalla específicamente la arquitectura en capas del sistema Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales para el cálculo de demanda de agua potable del SEDALIB S.A.

Figura 18: Arquitectura



14.2 Tarjetas CRC:

Son representaciones del sistema.

La Tabla 52 muestra el modelo de la tarjeta CRC definido para este proyecto.

Tabla 52: Modelo Tarjeta CRC

Nombre de Clase	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos:	
Operaciones:	

En donde:

- **Nombre de Clase:** Es el nombre de la clase del sistema a la que se hace referencia
- **Responsabilidades:** Son los atributos y operaciones de la clase
- **Colaboradores:** Son aquellas clases con las cuales se va a trabajar conjuntamente.

A continuación se presentarán las tarjetas CRC para el sistema Pronóstico vía WEB basado en redes neuronales en la empresa SEDALIB S.A.

La Tabla 53 muestra la tarjeta CRC para la clase Usuario

Tabla 53: Tarjeta CRC USUARIO

Usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: Id usuario Usuario clave	Usuario
Operaciones: Grabar Editar Buscar Anular Actualizar	

La Tabla 54 muestra la tarjeta CRC para la clase demanda

Tabla 54: Tarjeta CRC DEMANDA

Demanda	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: Iddemanda Localidad Anno Meses existe Operaciones: Grabar Buscar	Usuario Localidad

La Tabla 55 muestra la tarjeta CRC para la clase Existencia

Tabla 55: Tarjeta CRC EXISTENCIA

Dirección	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: Idlocalidad anno Operaciones: Grabar Retirar	Usuario

La Tabla 56 muestra la tarjeta CRC para la clase Historial

Tabla 56: Tarjeta CRC HISTORIAL

Historial	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: Anno mes Cantidad Operaciones: Editar Listar	Usuario

La Tabla 57 muestra la tarjeta CRC para la clase Localidad

Tabla 57: Tarjeta CRC LOCALIDAD

Localidad	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: Idlocalidad Nombre Operaciones: Grabar Editar Buscar Anular	Usuario

La Tabla 58 muestra la tarjeta CRC para la clase Usuario

Tabla 58: Tarjeta CRC USUARIO

Usuario	
Responsabilidades	Colaboradores
Atributos: <u>Idusuario</u> Usuario Clave Operaciones: Listar Buscar	

Se continuará a realizar modelo físico y lógico de la base de datos.

14.3 Diseño de la Base de datos:

Se utilizó la herramienta Architect Enterprise para los diagramas de casos de uso , la base de datos se realizó en Mysql.

14.3.1 Modelo Físico de la Base de datos:

En la Figura 19 muestra las tablas de la base de datos.

Figura 19: Modelo Físico de BD

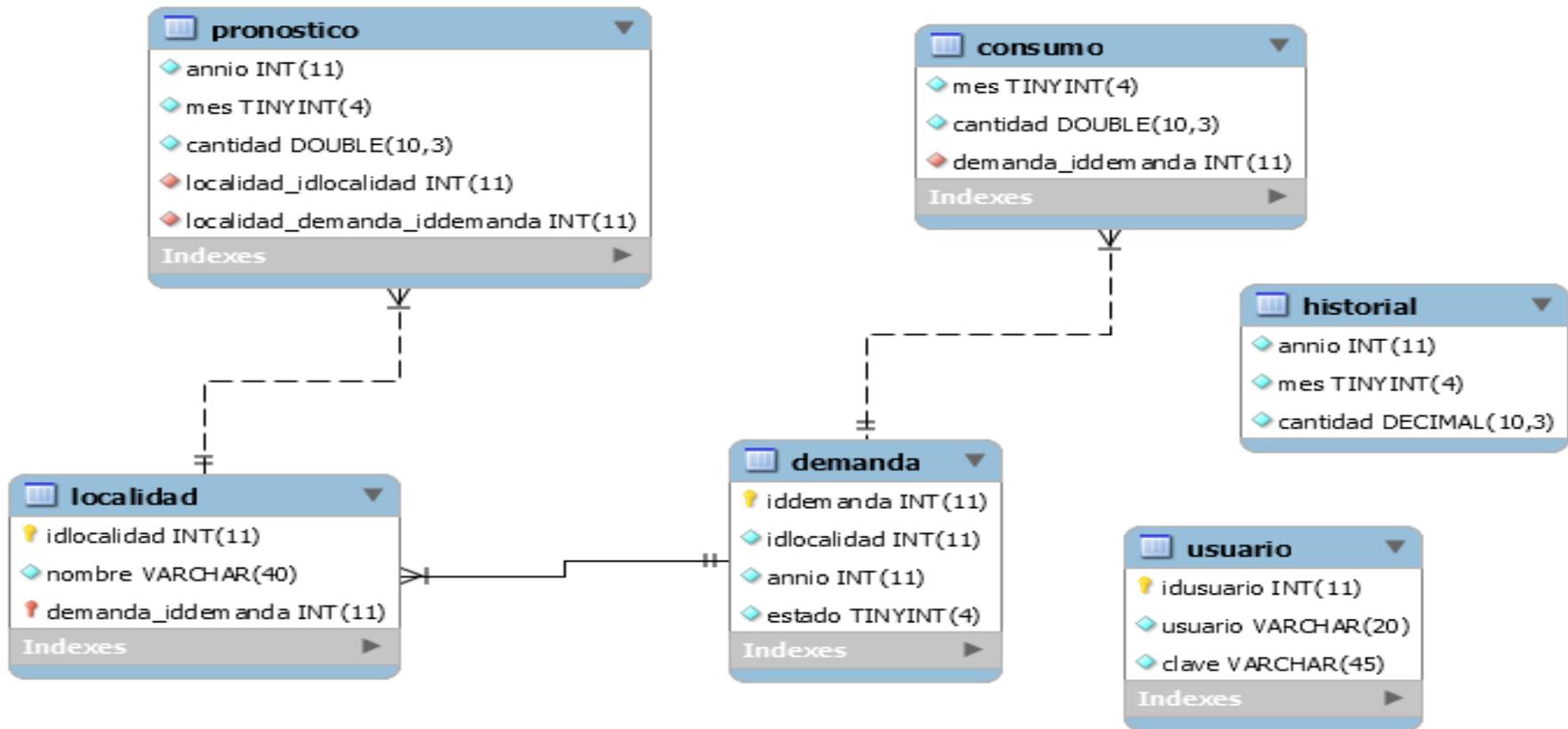
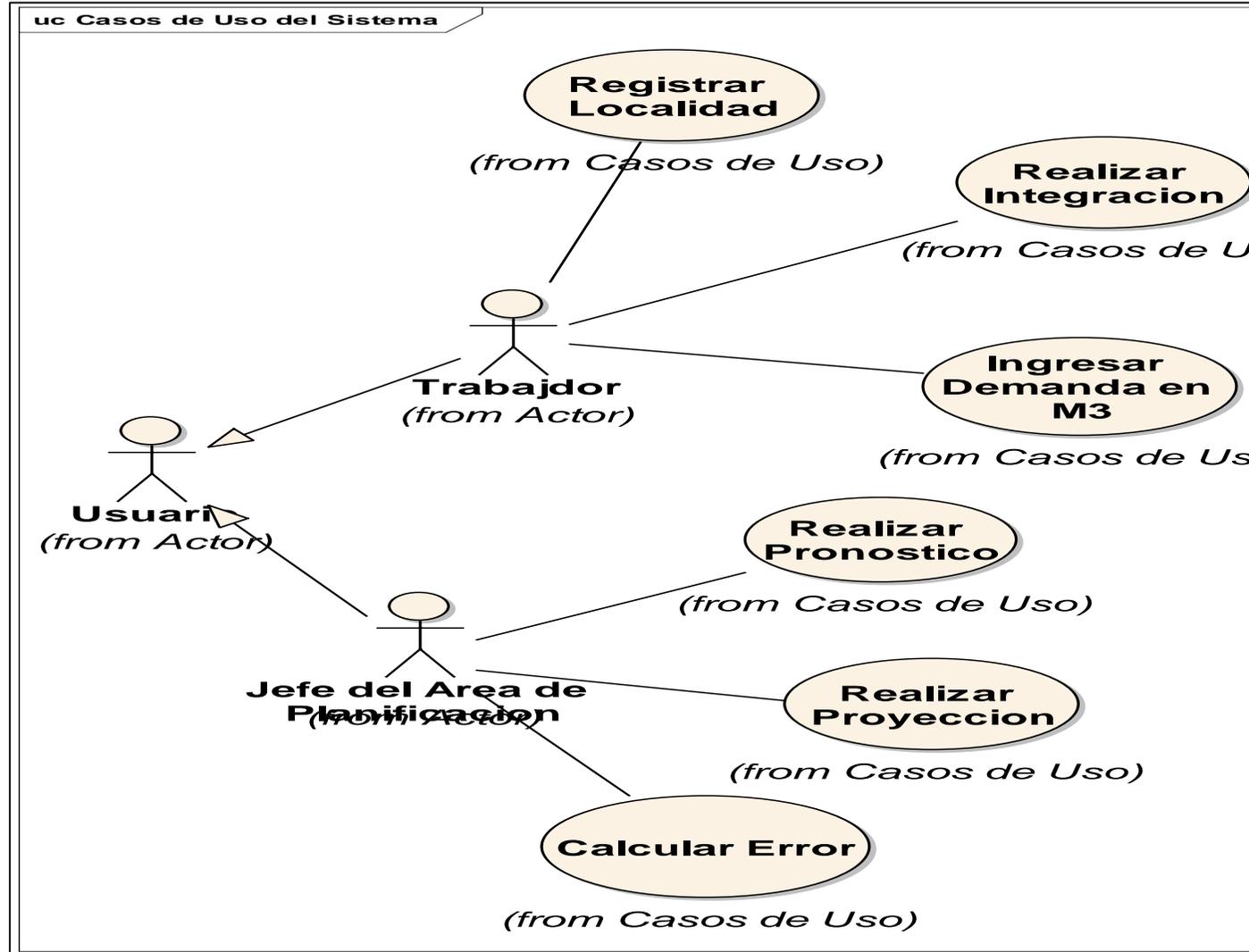


Figura 19: Casos Finales



14.3.2 Diccionario de la Base de datos:

En la Tabla 59 se observa el diccionario de base de datos.

Tabla 59: Tabla de la Base de Datos

Nombre	Descripción
<u>Tabla_Pronóstico</u>	Almacena los datos de pronósticos establecidos por el sistema
<u>Tabla_usuario</u>	Almacena los datos de los usuarios del sistema.
<u>Tabla_localidad</u>	Almacena los datos de las localidades registradas en el sistema
<u>Tabla_historia</u>	Almacena los datos de las historias de las demandas de los datos necesarios para la red neuronal al sistema
<u>Tabla_consumo</u>	Almacena los datos de los consumos en (m ³) de las localidades
<u>Tabla_demanda</u>	Almacena los datos de las demandas por cada localidad del sistema

En la Tabla 60 se muestran las columnas de la tabla “Tabla_Pronóstico” con sus respectivas descripciones.

Tabla 60: Columnas de la tabla “Tabla_Pronóstico”

Columna	Tipo de Dato	Descripción
Idlocalidad	Int (11)	Llave foránea. Almacena el código de la localidad
anio	Int (11)	Almacena el año en el cual se desea realizar el Pronóstico
Mes	Int (11)	Almacene el mes en el cual se desea realizar el Pronóstico
Cantidad	Int (11)	Almacene la cantidad de acuerdo a la fecha establecida, incluido el siguiente mes a evaluar.

En la Tabla 61 se muestran las columnas de la tabla “Tabla_localidad” con sus respectivas descripciones.

Tabla 61: Columnas de la tabla “Tabla_localidad”

Columna	Tipo de Dato	Descripción
Idlocalidad	Int (11)	Llave primaria. Almacena el dato de la localidad
nombre	varchar(40)	Almacena el nombre de la localidad

En la Tabla 62 se muestran las columnas de la tabla “Tabla_consumo” con sus respectivas descripciones.

Tabla 62: Columnas de la tabla “Tabla_consumo”

Columna	Tipo de Dato	Descripción
Iddemanda	Int (11)	Llave foránea. Almacena el código de la demanda
Mes	Int (11)	Almacena la demanda especifica en el mes especifico
cantidad	Int (11)	Almacene la cantidad de acuerdo a la fecha establecida, incluido el siguiente mes a evaluar.

En la Tabla 63 se muestran las columnas de la tabla “Tabla_demanda con sus respectivas descripciones.

Tabla 63: Columnas de la tabla “Tabla_demanda”

Columna	Tipo de Dato	Descripción
Iddemanda	Int (11)	Llave primaria. Almacena el código de la demanda
Idlocalidad	Int (11)	Llave foránea. Almacena el código de la localidad
Annio	Int(11)	Almacena el año en el cual se desea realizar el Pronóstico
Estado	Tinyint(4)	Almacena el estado de cada demanda

En la Tabla 64 se muestran las columnas de la tabla “Tabla_historia” con sus respectivas descripciones.

Tabla 64: Columnas de la tabla “Tabla_historia”

Columna	Tipo de Dato	Descripción
Annio	Int (11)	Llave foránea. Almacena el año en el cual se desea realizar el Pronóstico
Mes	Int (11)	Almacena el mes en el cual se desea realizar el Pronóstico
Cantidad	Int (11)	Almacena la ciudad del volumen de agua potable

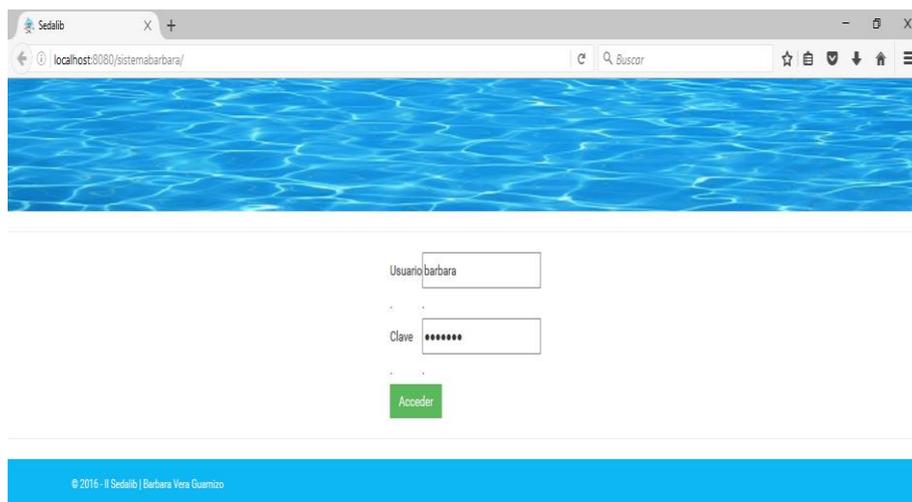
En la Tabla 65 se muestran las columnas de la tabla “Tabla_usuario” con sus respectivas descripciones.

Tabla 65: Columnas de la tabla “Tabla_usuario”

Columna	Tipo de Dato	Descripción
Idusuario	Int (11)	Llave primaria. Almacena el código del usuario
Usuario	Varchar(20)	Almacena el nombre del usuario
Calve	Varchar(45)	Almacena la clave encriptada bajo md5

14.4 Interfaces del sistema:

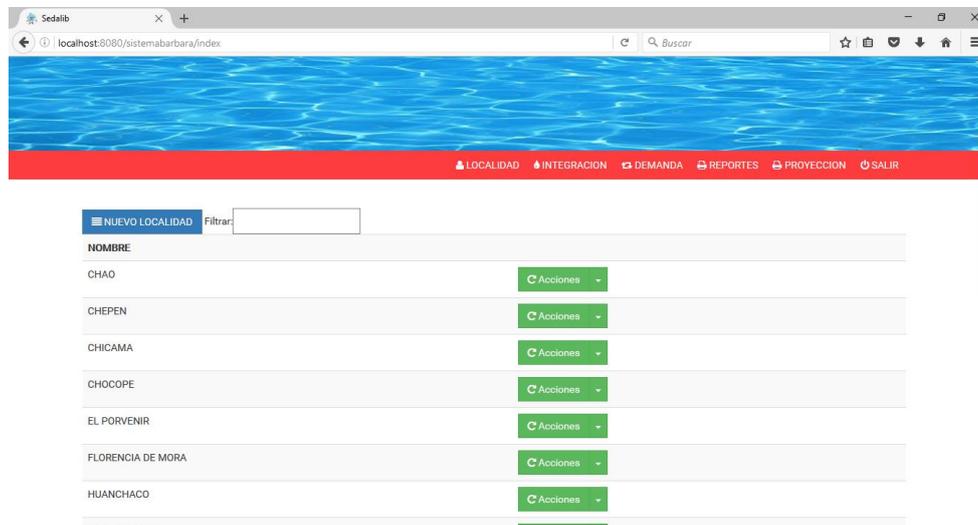
Figura 20: muestra la interfaz de la pantalla de acceso al sistema.



Interfaz del Login

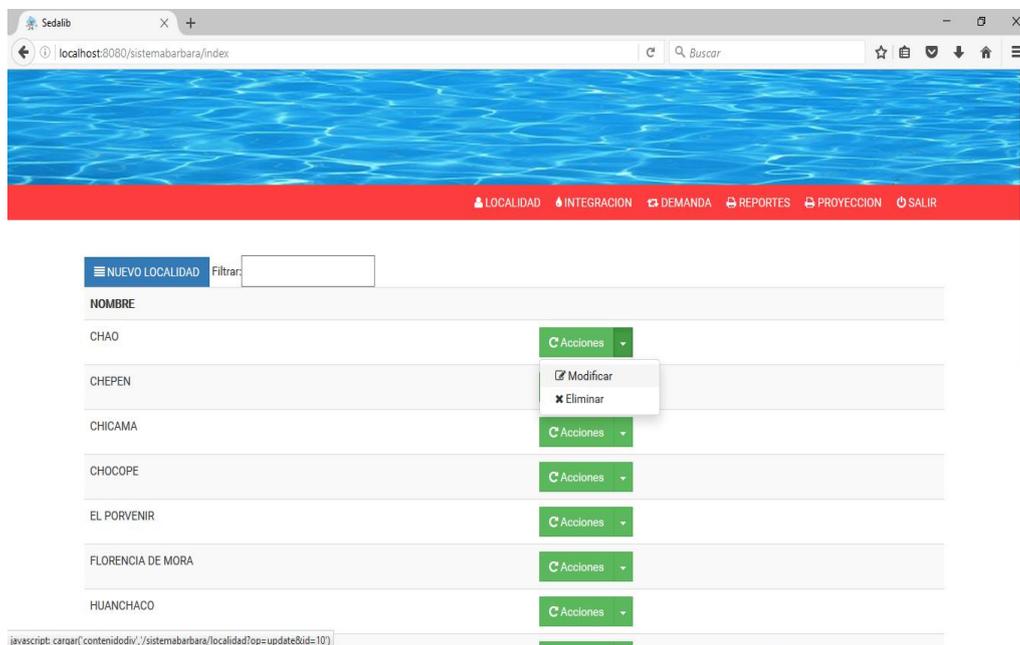
La Figura 21 muestra la interfaz del Menú principal.

Figura 21: interfaz del Menú principal



La Figura 22 muestra la interfaz para el mantenimiento de localidad.

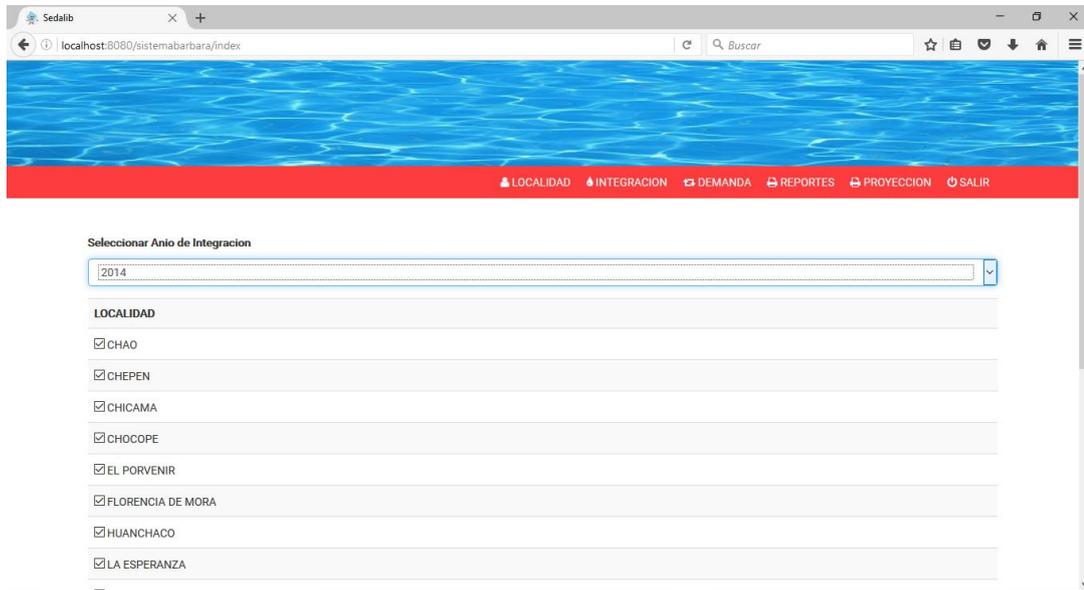
Figura 22: interfaz para el mantenimiento de localidad



Interfaz de mantenimiento de localidad.

La Figura 23 muestra la interfaz para la integración de localidades en un año específico

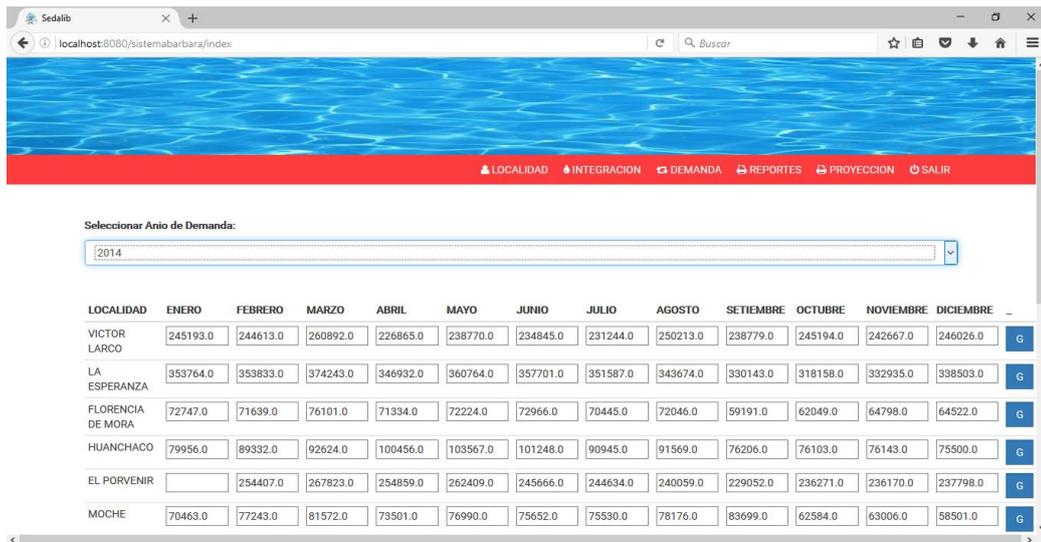
Figura 23: Integración de localidades en un año específico



Interfaz de integración de localidades

La Figura 24 muestra la interfaz para ingresar demanda de agua potable por localidad.

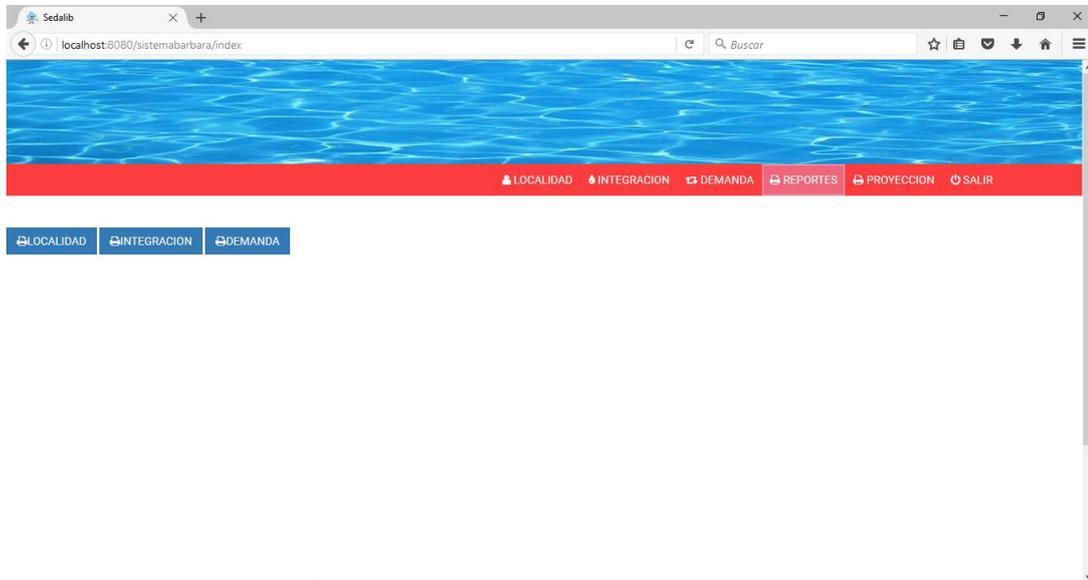
Figura 24: Ingresar demanda de agua potable por localidad



Interfaz de demanda de agua potable

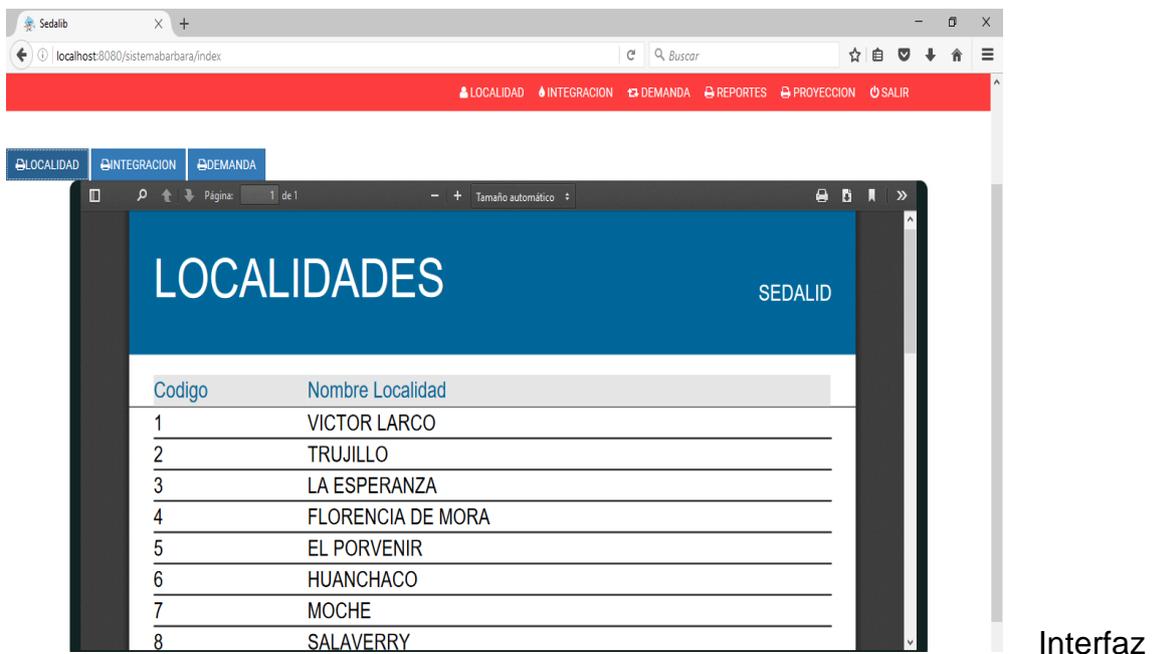
La Figura 25 muestra la interfaz de reportes

Figura 25: Interfaz de reportes



La Figura 26 muestra la interfaz de reporte de localidades existentes

Figura 26: reporte de localidades existentes

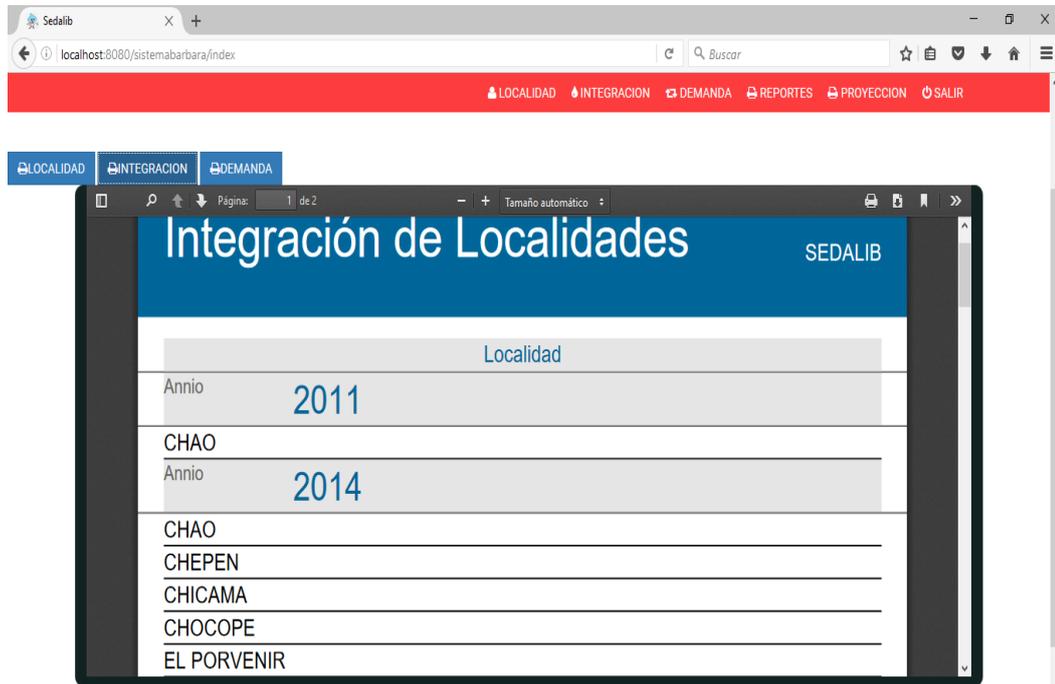


reporte de localidades existentes

Interfaz

La Figura 27 muestra la interfaz reporte de integración de localidades

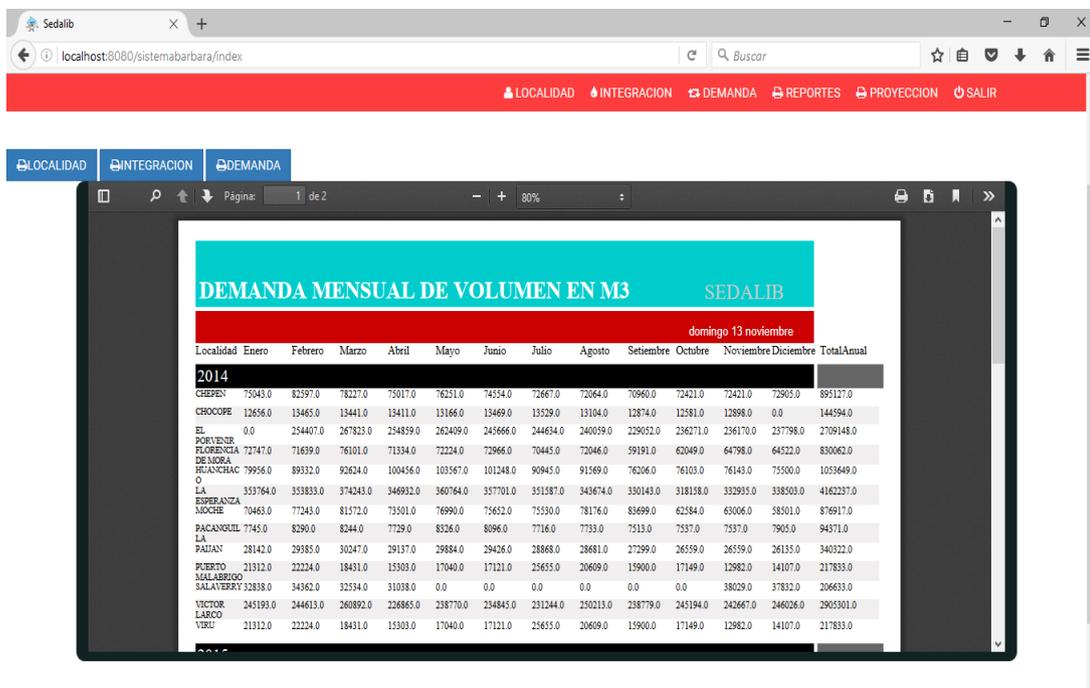
Figura 27: Reporte de integración de localidades



Interfaz gestión de usuarios.

La Figura 28 muestra la interfaz de demanda mensual

Figura 28: Interfaz de demanda mensual



Interfaz de reporte de demanda mensual

La Figura 29 muestra la interfaz de reporte de proyección por localidad

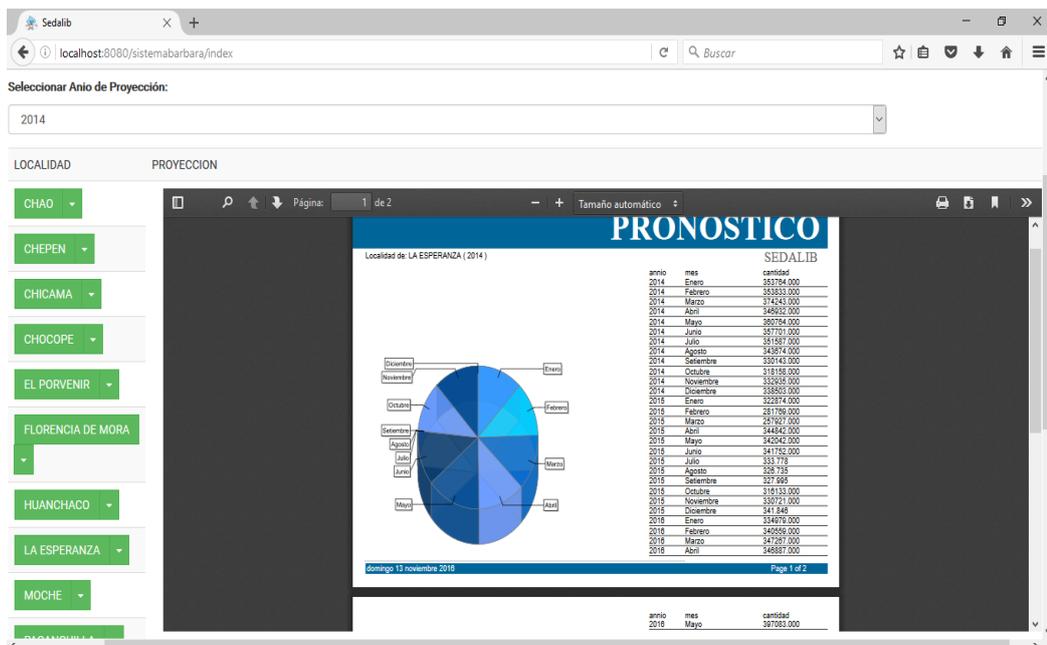
Figura 29: Interfaz de reporte de proyección por localidad



Interfaz gestión de proyección por localidad.

La Figura 30 muestra la interfaz de pronóstico por localidad.

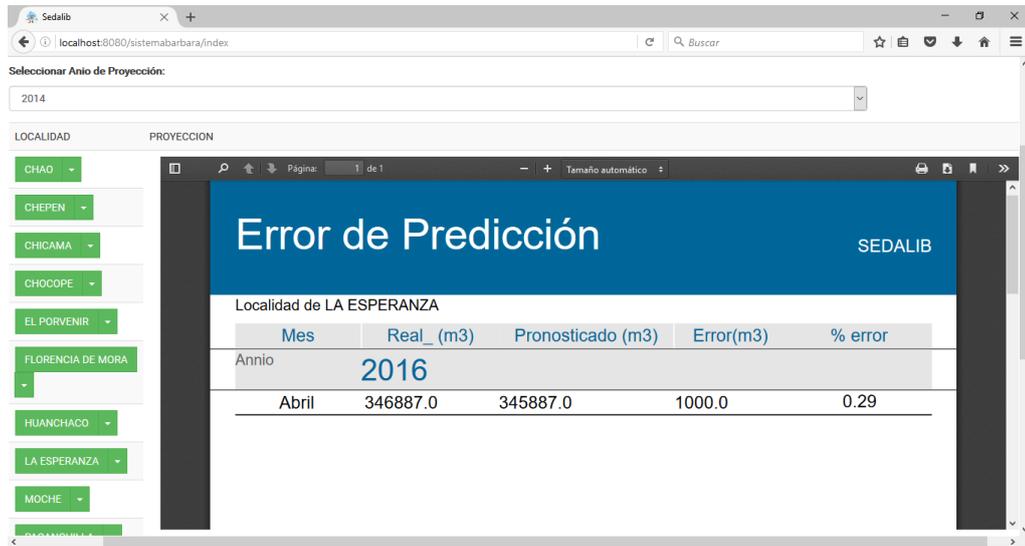
Figura 30: Interfaz de pronóstico por localidad



Interfaz de registro de pronóstico pro localidad.

La Figura 31 muestra la interfaz de reporte de error de predicción.

Figura 31: interfaz de reporte de error de predicción



Interfaz de reporte de error de predicción

15. CODIFICACIÓN DEL SISTEMA

En ésta etapa se desarrollará la Fase 3 (Codificación) como lo indica la metodología XP.

VISTA

El siguiente código corresponde al Login del sistema. El código tiene como objetivo el envío de datos al controlador.

Figura 32: Login del sistema

```
<code><pre><code></pre></code>
```

Código cabecera del Login

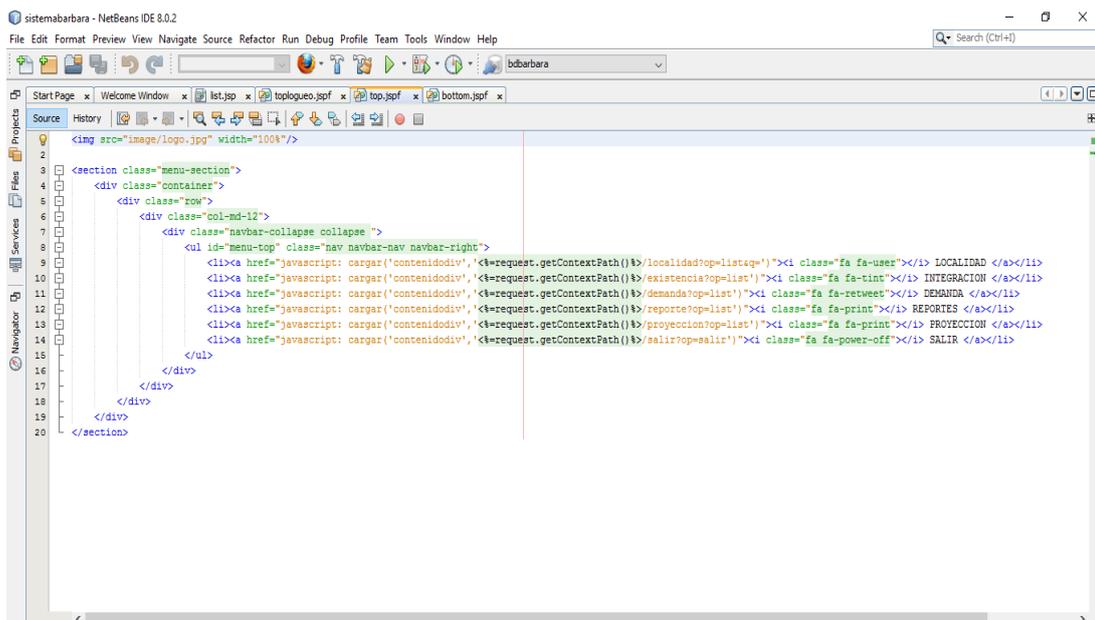
Figura 33: Cabecera del Login

```
<body>
  <div class="container">
    <div class="row">
      <div class="col-md-4 col-md-offset-4">
        <div class="login-panel panel panel-default">
          <div class="panel-heading">
            <h3 class="panel-title">Por favor, Inicia Sesión</h3>
          </div>
          <div class="panel-body">
            <form role="form" action="../../Controles/CLogin.php" method="POST" id="miForm">
              <fieldset>
                <div class="form-group">
                  <input class="form-control" placeholder="Usuario" id="id_usuario" name="usuario" type="text">
                </div>
                <div class="form-group">
                  <input class="form-control" placeholder="Contraseña" id="id_password" name="password" type="password">
                </div>
              </fieldset>
              <?php
                if (empty($_SESSION) === false)
                {
                  if (isset($_SESSION['mensaje']) && $_SESSION['mensaje'] == "Error")
                  {
                    ?>
                    <span class="incorrect">&nbsp;Usuario y/o contraseña incorrecto(s)</span>
                    <?php
                      $_SESSION['mensaje'] = "";
                    }
                  }
                }
              </?php>
            </form>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</body>
```

Cuerpo del documento, campos de ingreso de información mediante el metodo POST.

El siguiente código corresponde al Menú. El código tiene como objetivo el envío de datos al servlet.

Figura 34: Enviar Datos al Servlet

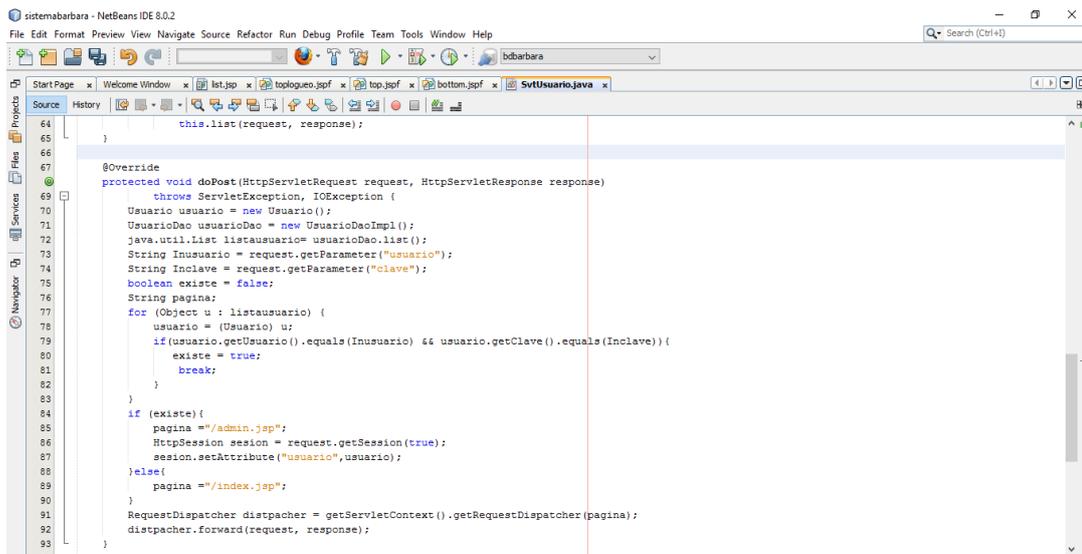


```

<section class="menu-section">
  <div class="container">
    <div class="row">
      <div class="col-md-12">
        <div class="navbar-collapse collapse">
          <ul id="menu-top" class="nav navbar-nav navbar-right">
            <li><a href="#">javascript: cargar('contenidodiv', '&#38;=request.getContextPath()+/localidad?top=lista?')<span class="fa fa-user"></span> LOCALIDAD </a></li>
            <li><a href="#">javascript: cargar('contenidodiv', '&#38;=request.getContextPath()+/existencia?top=list')<span class="fa fa-tint"></span> INTEGRACION </a></li>
            <li><a href="#">javascript: cargar('contenidodiv', '&#38;=request.getContextPath()+/demanda?top=list')<span class="fa fa-retweet"></span> DEMANDA </a></li>
            <li><a href="#">javascript: cargar('contenidodiv', '&#38;=request.getContextPath()+/reporte?top=list')<span class="fa fa-print"></span> REPORTES </a></li>
            <li><a href="#">javascript: cargar('contenidodiv', '&#38;=request.getContextPath()+/proyeccion?top=list')<span class="fa fa-print"></span> PROYECCION </a></li>
            <li><a href="#">javascript: cargar('contenidodiv', '&#38;=request.getContextPath()+/salir?top=salir')<span class="fa fa-power-off"></span> SALIR </a></li>
          </ul>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</section>
```

Código cabecera del envío de datos al servlet

Figura 35: Cabecera envió Datos al Servlet

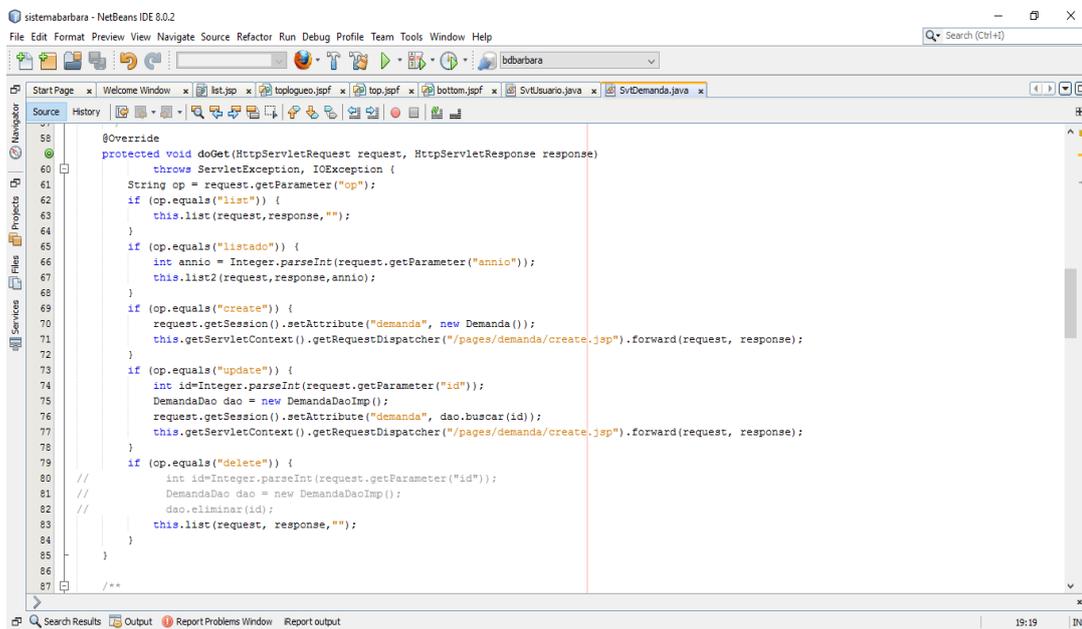


```
64         this.list(request, response);
65     }
66
67     @Override
68     protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
69         throws ServletException, IOException {
70         Usuario usuario = new Usuario();
71         UsuarioDao usuarioDao = new UsuarioDaoImpl();
72         java.util.List listausuario= usuarioDao.list();
73         String Inusuario = request.getParameter("usuario");
74         String Inclave = request.getParameter("clave");
75         boolean existe = false;
76         String pagina;
77         for (Object u : listausuario) {
78             usuario = (Usuario) u;
79             if (usuario.getUsuario().equals(Inusuario) && usuario.getClave().equals(Inclave)) {
80                 existe = true;
81                 break;
82             }
83         }
84         if (existe) {
85             pagina = "/admin.jsp";
86             HttpSession session = request.getSession(true);
87             session.setAttribute("usuario", usuario);
88         } else {
89             pagina = "/index.jsp";
90         }
91         RequestDispatcher dispatcher = getServletContext().getRequestDispatcher(pagina);
92         dispatcher.forward(request, response);
93     }
```

Cuerpo del documento – acceso al sistema

El siguiente código corresponde al acceso a la demanda.

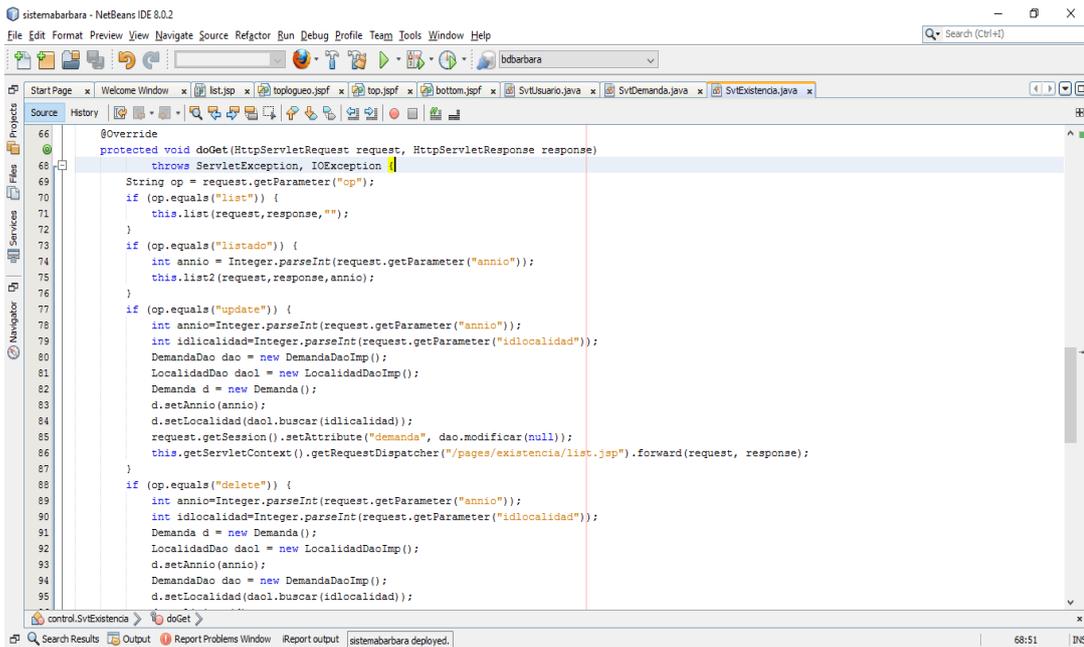
Figura 36: Acceso de Demanda



```
58     @Override
59     protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
60         throws ServletException, IOException {
61         String op = request.getParameter("op");
62         if (op.equals("list")) {
63             this.list(request, response, "");
64         }
65         if (op.equals("listado")) {
66             int annio = Integer.parseInt(request.getParameter("annio"));
67             this.list2(request, response, annio);
68         }
69         if (op.equals("create")) {
70             request.getSession().setAttribute("demanda", new Demanda());
71             this.getServletContext().getRequestDispatcher("/pages/demanda/create.jsp").forward(request, response);
72         }
73         if (op.equals("update")) {
74             int id=Integer.parseInt(request.getParameter("id"));
75             DemandaDao dao = new DemandaDaoImpl();
76             request.getSession().setAttribute("demanda", dao.buscar(id));
77             this.getServletContext().getRequestDispatcher("/pages/demanda/create.jsp").forward(request, response);
78         }
79         if (op.equals("delete")) {
80             int id=Integer.parseInt(request.getParameter("id"));
81             DemandaDao dao = new DemandaDaoImpl();
82             dao.eliminar(id);
83             this.list(request, response, "");
84         }
85     }
86
87     /**
```

Código de muestra de la demanda

Figura 37: Muestra de la Demanda

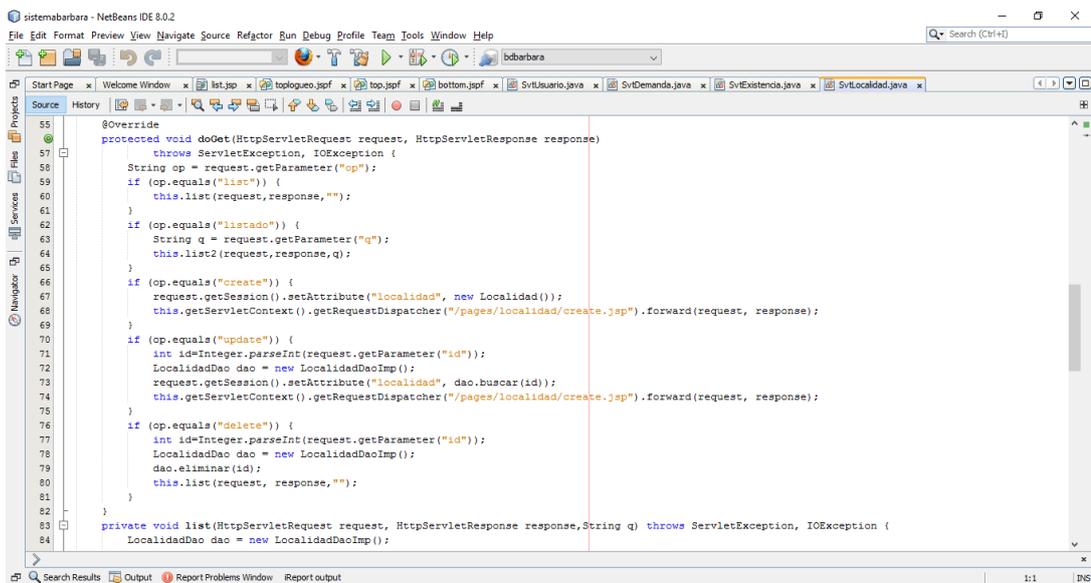


```
66 @Override
67 protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
68     throws ServletException, IOException {
69     String op = request.getParameter("op");
70     if (op.equals("list")) {
71         this.list(request, response, "");
72     }
73     if (op.equals("listado")) {
74         int annio = Integer.parseInt(request.getParameter("annio"));
75         this.list2(request, response, annio);
76     }
77     if (op.equals("update")) {
78         int annio=Integer.parseInt(request.getParameter("annio"));
79         int idlocalidad=Integer.parseInt(request.getParameter("idlocalidad"));
80         DemandaDao dao = new DemandaDaoImp();
81         LocalidadDao dacl = new LocalidadDaoImp();
82         Demanda d = new Demanda();
83         d.setAnnio(annio);
84         d.setLocalidad(dacl.buscar(idlocalidad));
85         request.getSession().setAttribute("demanda", dao.modificar(null));
86         this.getServletContext().getRequestDispatcher("/pages/existencia/list.jsp").forward(request, response);
87     }
88     if (op.equals("delete")) {
89         int annio=Integer.parseInt(request.getParameter("annio"));
90         int idlocalidad=Integer.parseInt(request.getParameter("idlocalidad"));
91         Demanda d = new Demanda();
92         LocalidadDao dacl = new LocalidadDaoImp();
93         d.setAnnio(annio);
94         DemandaDao dao = new DemandaDaoImp();
95         d.setLocalidad(dacl.buscar(idlocalidad));
```

Cuerpo del código de existencia

El siguiente código corresponde al mantenedor de localidad.

Figura 38: Mantenedor Localidad



```
55 @Override
56 protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
57     throws ServletException, IOException {
58     String op = request.getParameter("op");
59     if (op.equals("list")) {
60         this.list(request, response, "");
61     }
62     if (op.equals("listado")) {
63         String q = request.getParameter("q");
64         this.list2(request, response, q);
65     }
66     if (op.equals("create")) {
67         request.getSession().setAttribute("localidad", new Localidad());
68         this.getServletContext().getRequestDispatcher("/pages/localidad/create.jsp").forward(request, response);
69     }
70     if (op.equals("update")) {
71         int id=Integer.parseInt(request.getParameter("id"));
72         LocalidadDao dao = new LocalidadDaoImp();
73         request.getSession().setAttribute("localidad", dao.buscar(id));
74         this.getServletContext().getRequestDispatcher("/pages/localidad/create.jsp").forward(request, response);
75     }
76     if (op.equals("delete")) {
77         int id=Integer.parseInt(request.getParameter("id"));
78         LocalidadDao dao = new LocalidadDaoImp();
79         dao.eliminar(id);
80         this.list(request, response, "");
81     }
82 }
83 private void list(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response, String q) throws ServletException, IOException {
84     LocalidadDao dao = new LocalidadDaoImp();
```

Código de localidad

Figura 39: Código Localidad

```
40 16-C409
41
42
43     extends HttpServlet {
44
45
46     sts for both HTTP <code>GET</code> and <code>POST</code>
47
48
49     servlet request
50     : servlet response
51     Exception if a servlet-specific error occurs
52     tion if an I/O error occurs
53
54     processRequest(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
55     voidException, IOException {
56     intentType("text/html;charset=UTF-8");
57     et out = response.getWriter(); {
58     n("<a href='\"javascript: reporte(\"+request.getContextPath()+\"/reporte?op=localidad&type=list')\" class='btn btn-primary'><i class='fa fa-print'></i>LOCALIDAD</a></li>");
59     n("<a href='\"javascript: reporte(\"+request.getContextPath()+\"/reporte?op=integracion&type=list')\" class='btn btn-primary'><i class='fa fa-print'></i>INTEGRACION</a></li>");
60     n("<a href='\"javascript: reporte(\"+request.getContextPath()+\"/reporte?op=demandas&type=list')\" class='btn btn-primary'><i class='fa fa-print'></i>DEMANDAS</a></li>");
61     n("<br><div class='container' style='background: #f2f2; border-radius:10px;' id='divreporte' ></div>");
62
63
64     if(efaultstate="collapsed" desc="HttpServlet methods. Click on the + sign on the left to edit the code.")
65
66     P <code>GET</code> method.
67
68     servlet request
69     : servlet response
70
```

Cuerpo integracion de localidades

Figura 40: Integración de Localidades

```
1 <%@page import="model.Localidad"%>
2 <jsp:useBean id="listexistencia" class="java.util.List" scope="session"/>
3
4 <table class="table table-striped">
5
6     <tr>
7         <td WIDTH="30%">LOCALIDAD</td>
8         <td>PROYECCION</td>
9     </tr>
10
11     <%
12         int annio = Integer.parseInt(request.getParameter("annio"));
13         for(int x=0;x<listexistencia.size();x++){
14             Localidad l = (Localidad) listexistencia.get(x);
15         }
16     <%>
17
18     <tr>
19         <td>
20             <div class="btn-group">
21                 <button class="btn btn-success"><%l.getNombre()%></button>
22                 <button data-toggle="dropdown" class="btn btn-success dropdown-toggle"><span class="caret"></span></button>
23                 <ul class="dropdown-menu">
24                     <li><a href="\"javascript: reporte(\"+request.getContextPath()+\"/reporte?op=proyeccion&type=list&idlocalidad="+l.getIdlocalidad()+\"&annio="+annio)\">reporte</a></li>
25                     <li><a href="\"javascript: reporte(\"+request.getContextPath()+\"/reporte?op=pronostico&type=list&idlocalidad="+l.getIdlocalidad()+\"&annio="+annio)\">reporte</a></li>
26                     <li><a href="\"javascript: reporte(\"+request.getContextPath()+\"/reporte?op=error&type=list&idlocalidad="+l.getIdlocalidad()+\"&annio="+annio)\">reporte</a></li>
27                 </ul>
28             </div>
29         </td>
30         <td>
31             <div class="container" style="background: #fff; border-radius:10px;" id="divreporte" > X </div></td>
32     </tr>
33 </table>
34
35 <%>
```

16. PRUEBAS:

En ésta etapa se desarrollará la Fase 4 (Pruebas) según la metodología XP.

Las pruebas de aceptación que se realizaron tuvieron la finalidad de comprobar si las historias de usuario de cada iteración cumplían y correspondían con la funcionalidad esperada en el sistema.

La Tabla 66 muestra el formato a utilizar para las pruebas de aceptación.

Tabla 66: Formato de Prueba de aceptación

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código	Nº. Historia de Usuario:
Historia de Usuario:	
Condición de Ejecución:	
Pasos de Ejecución:	
Resultado Esperado:	
Evaluación de la Prueba:	

A continuación se describe los componentes del formato para las pruebas de aceptación.

- **Código:** Número único e identificador de la prueba de aceptación.
- **Nº. Historia de Usuario:** Nombre de la historia de usuario seleccionada para la prueba de aceptación.
- **Historia de Historia:** Nombre de la historia a la que se realiza la prueba de aceptación.
- **Condición de Ejecución:** Condiciones previas que debe cumplirse antes de realizar la prueba de aceptación.
- **Pasos de Ejecución:** Pasos que se siguen para probar la funcionalidad de la historia de usuario.
- **Resultado Esperado:** Es la respuesta del sistema, que se espera obtener.
- **Evaluación de la Prueba:** Es el nivel de aceptación que tiene el cliente sobre la respuesta esperada del sistema.

Aprobado: Cuando la respuesta del sistema es satisfactoria y cumple las expectativas del cliente. Y **No aprobado:** Cuando a la respuesta del sistema no cumple con las expectativas del usuario.

- **Módulo Acceso de Usuario:**

La Tabla 67 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Logueo en el sistema

Tabla 67: Prueba de aceptación- Logueo en el sistema

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 01	Nº. Historia de Usuario: 01
Historia de Usuario: Logueo en el sistema	
Condición de Ejecución: La información de los usuarios tiene que estar cargada en la base de datos del sistema.	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al Login del sistema. ▪ El usuario ingresa su nombre de usuario y la contraseña ▪ El usuario presiona el botón Ingresar 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el usuario existe se ingresa al sistema, caso contrario se muestra un mensaje de alerta. ▪ El sistema muestra la interfaz del Menú 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

La

Tabla 68 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Registrar localidad.

Tabla 68: Prueba de aceptación- Registrar localidad

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 02	Nº. Historia de Usuario: 02
Historia de Usuario: Registrar localidad	
Condición de Ejecución: La localidad debe estar integrado en un año específico.	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si la localidad aún no se ha registrado, presiona el botón Agregar ▪ El sistema muestra la pantalla para el registro de sus datos 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ El cliente debe llenar todos los campos para registrarse en el sistema. 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

- **Módulo Mantenimiento de Integración:**

La Tabla 69 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Añadir integración

Tabla 69: Prueba de aceptación- Añadir integración

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 03	Nº. Historia de Usuario: 03
Historia de Usuario: Añadir integración	
Condición de Ejecución: El cliente debe estar logueado en el sistema y haber registrado una localidad.	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al sistema, donde se muestra Interfaz Menú ▪ Seleccionar del Menú la opción "INTEGRACION" ▪ El usuario selecciona el año en que se está integrado ▪ El usuario marca el Check cuando está integrado y desmarca el Check cuando desea retirarlo de ese año. 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se registra la integración en el sistema ▪ La localidad integrada se muestra en la lista de localidades 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

La Tabla 70 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Editar demanda

Tabla 70: Prueba de aceptación- Editar demanda

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 04	Nº. Historia de Usuario: 04
Historia de Usuario: Editar demanda	
Condición de Ejecución: El usuario debe estar logueado en el sistema	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al sistema donde se muestra los años ▪ Seleccionar el año de ingresar la demanda ▪ El usuario ingresa los valores de la demanda (en m³) y le un <u>click</u> en "G" de Guardar 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ La información editada se muestra en el reporte de demanda ▪ Si un campo se deja vacío, el sistema muestra un mensaje de confirmación de ingreso de demanda. 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

La Tabla 71 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Mostrar proyección

Tabla 71: Prueba de aceptación- Mostrar proyección

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 05	N°. Historia de Usuario: 05
Historia de Usuario: Mostrar proyección	
Condición de Ejecución: El usuario debe estar logueado en el sistema	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al sistema muestra la lista de años en que se puede mostrar la proyección ▪ Seleccionar el año en que se desea mostrar la proyección. ▪ Le aparece la lista de localidades ▪ Seleccionar una localidad ▪ Seleccionar en la localidad "proyección" 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se muestra la proyección de consumo de agua potable de la localidad 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

La Tabla 72 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Mostrar pronóstico.

Tabla 72: Prueba de aceptación- Mostrar pronóstico

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 06	N°. Historia de Usuario: 06
Historia de Usuario: Mostrar pronóstico	
Condición de Ejecución: El usuario debe estar logueado en el sistema	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al sistema muestra la lista de años en que se puede mostrar el pronóstico ▪ Seleccionar el año en que se desea mostrar el pronóstico. ▪ Le aparece la lista de localidades ▪ Internamente procesa la red neuronal artificial para retornar el incremento o decremento de volumen de agua potable respecto al mes siguiente basado en el historial de consumo en años anteriores. ▪ Seleccionar una localidad ▪ Seleccionar en la localidad "pronóstico" 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se muestra del pronóstico de consumo de agua potable de la localidad. 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

La Tabla 73 muestra la prueba de aceptación para la historia de usuario: Mostrar Error estimado.

Tabla 73: Prueba de aceptación- Mostrar error estimado

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA - 07	Nº. Historia de Usuario: 07
Historia de Usuario: Mostrar error estimado	
Condición de Ejecución: El usuario debe estar logueado en el sistema	
Pasos de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresar al sistema muestra la lista de años en que se puede mostrar el error estimado ▪ Seleccionar el año en que se desea mostrar el error estimado. ▪ Le aparece la lista de localidades ▪ Seleccionar una localidad ▪ Seleccionar en la localidad "error estimado" 	
Resultado Esperado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se muestra error estimado de consumo de agua potable de la localidad. 	
Evaluación de la Prueba: Aprobado	

ANEXO II: PÁGINA DE LA BASE DE DATOS MYSQL

The screenshot shows the MySQL website's 'Downloads' page. At the top, there's a navigation bar with 'MySQL.com', 'Downloads', 'Documentation', and 'Developer Zone'. Below this, a secondary navigation bar includes 'Enterprise', 'Community', 'Yum Repository', 'APT Repository', 'SUSE Repository', 'Windows', and 'Archives'. The main heading is 'MySQL Downloads'. Underneath, it highlights 'MySQL Enterprise Edition (commercial)' and provides a list of products and tools available for download, such as MySQL Database, MySQL Storage Engines, MySQL Connectors, MySQL Replication, MySQL Fabric, MySQL Partitioning, MySQL Utilities, MySQL Workbench, MySQL Enterprise Backup, MySQL Enterprise Monitor, MySQL Enterprise HA, MySQL Enterprise Scalability, MySQL Enterprise Security, and MySQL Enterprise Audit. On the left side, there is a 'Contact Sales' section with phone numbers for various countries like USA, Canada, Germany, France, Italy, UK, Japan, China, and India.

ANEXO III: PÁGINA DE NETBEANS IDE 8.1

NetBeans IDE 8.1 Download 8.0.2 | 8.1 | Development | JDK9 Branch | Archive

Email address (optional): IDE Language: English Platform: Windows

Subscribe to newsletters: Monthly Weekly NetBeans can contact me at this address

Note: Greyed out technologies are not supported for this platform.

NetBeans IDE Download Bundles

Supported technologies *	Java SE	Java EE	HTML5/JavaScript	PHP	C/C++	All
NetBeans Platform SDK	•	•				•
Java SE	•	•				•
Java FX	•	•				•
Java EE		•				•
Java ME						•
HTML5/JavaScript		•	•	•		•
PHP			•	•		•
C/C++					•	•
Groovy						•
Java Card™ 3 Connected						•
Bundled servers						
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1		•				•
Apache Tomcat 8.0.27		•				•

ANEXO V: VALIDACIÓN INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Jose Manuel Pizarro
 DNI 80229218 PROFESION: lic. en Estadística.
 LUGAR DE TRABAJO: SEDALIB S.A.
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Jeje de Catastro Comercial
 DIRECCION: Urb. Tapullones Htz K-18
 TELEFONO FIJO: 474981 MOVIL: 990307516
 DIRECCION ELECTRONICA: jose_pizarro@hotmail.com
 FECHA DE EVALUACIÓN: 28/06/16

FIRMA DEL EXPERTO:  **JOSE MANUEL PIZARRO QUEZADA**
LICENCIADO EN ESTADISTICA
COESPE 508

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		/		
Claridad en la redacción de los ítems		/		
Pertinencia de las variables con los indicadores		/		
Relevancia del contenido		/		
Factibilidad de la aplicación		/		

APRECIACION CUALITATIVA: _____

OBSERVACIONES: _____

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	/				
02	/				
03	/				
04	/				
05	/				
06	/				
07	/				
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Juan Francisco Pacheco Torres

DNI _____ PROFESION: _____

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Cesar Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Director de escuela de Sistemas

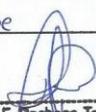
DIRECCION: _____

TELEFONO FIJO: _____ MOVIL: 970001503

DIRECCION ELECTRONICA: jpacheco@ucv.edu.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 28/06/16

FIRMA DEL EXPERTO: _____


Juan F. Pacheco Torres
ING. DE SISTEMAS
R. CIP 129181

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: _____

OBSERVACIONES: _____

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

OBSERVACIONES	ESCALA			ITEMS
	INCLUIR	ELIMINAR	MODIFICAR	
				01
				02
				03
				04
				05
				06
				07
				08
				09
				10
				11
				12
				13
				14
				15
				16
				17
				18
				19
				20

DEBERIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

ANEXO VII: CARTA DE ACEPTACIÓN



Sub Gerencia de Operaciones y Mantenimiento

"AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU"

CARTA N° 116 -2016-SEDALIB SA-44000-SGOM

Trujillo, 22 de Junio del 2016

SEÑOR:
DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

Presente.-

Asunto : Carta de aceptación
Referencia : Carta N°104-2016/EIS-FI/UCV

Me dirijo a usted para manifestarle que en atención a la carta N°104-2016/EIS-FI/UCV, mediante el cual se solicita se brinden las facilidades necesarias en el trabajo de investigación que está realizando la **Srta. Bárbara Viviana Vera Guarnizo**, alumna IX ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, de la institución Universitaria que Usted representa, ha sido aceptada para realizar su trabajo del curso denominado Proyecto de Investigación

Sin otro particular me despido de usted reiterando mis saludos

Atentamente,


Ing. ALFARO JIMENEZ FERNANDO
SUB GERENTE DE OPERACIONES
Y MANTENIMIENTO



ANEXO IX: MANUAL DE USUARIO

MANUAL DE USUARIO PARA EL SISTEMA DE PRONOSTICO VÍA WEB BASADO EN REDES NEURONALES PARA MEJORAR EL CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE EN EL ÁREA DE PLANIFICACIÓN EN LA EMPRESA SEDALIB S.A, DE LA CIUDAD DE TRUJILLO



INDICE

1. INICIO DE SESIÓN	3
2. MANUAL PARA LOS USUARIOS	4
2.1. LOCALIDAD	4
2.1.1. REGISTRAR NUEVA LOCALIDAD	5
2.2 INTEGRACION	6
2.3 DEMANDA	7
2.4. REPORTE	8
2.5. PROYECCION	10

|



1. INICIO DE SESIÓN

- ✓ Para acceder al sistema de pronóstico el administrador o el trabajador deberá ingresar un usuario y contraseña validos que serán otorgados a los trabajadores del área de planificación de la empresa SEDALIB S.A.



2. MANUAL PARA LOS USUARIOS

NOMBRE	Acciones
DHAD	Acciones
CHEPEN	Acciones
CHICAMA	Acciones
CHOCOPE	Acciones
EL PORVENIR	Acciones
FLORENCIA DE MORA	Acciones
HUANCHAHO	Acciones
LA ESPERANZA	Acciones
MOCHE	Acciones
PICANISILLA	Acciones
PALLAN	Acciones
PUERTO MALABRIDO	Acciones

- ✓ En el panel del administrador vamos a observar la barra de tareas los cuales son: LOCALIDAD, INTEGRACION, DEMANDA, REPORTE, PROYECCION Y SALIR.

2.1. LOCALIDAD

NOMBRE	Acciones
DHAD	Acciones
CHEPEN	Acciones
CHICAMA	Acciones
CHOCOPE	Acciones
EL PORVENIR	Acciones
FLORENCIA DE MORA	Acciones
HUANCHAHO	Acciones
LA ESPERANZA	Acciones

- ✓ Ingresamos a la barra de tareas donde inicialmente haremos clic sobre el botón LOCALIDAD y se desglosara una lista de todas las localidades existente hasta el momento.

2.1.1. REGISTRAR NUEVA LOCALIDAD

- ✓ Se muestra los campos localidad y nombre posteriormente se hace click sobre el botón AGREGAR

- ✓ Las acciones que se pueden realizar es modificar y eliminar el nombre de la localidad registrada

2.2 INTEGRACION

Seleccionar Año de Integración

- ✓ Se deberá seleccionar un año para poder integrar las localidades

Seleccionar Año de Integración

LOCALIDAD
<input checked="" type="checkbox"/> CHAO
<input checked="" type="checkbox"/> CHEPEN
<input checked="" type="checkbox"/> CHICAMA
<input checked="" type="checkbox"/> CHOCOPE
<input checked="" type="checkbox"/> EL PORVENIR
<input checked="" type="checkbox"/> FLORENCIA DE MORA
<input checked="" type="checkbox"/> HUANCHACO
<input checked="" type="checkbox"/> LA ESPERANZA
<input checked="" type="checkbox"/> MOCHE
<input checked="" type="checkbox"/> PACANGULLA
<input checked="" type="checkbox"/> PALJAN
<input checked="" type="checkbox"/> PUERTO MALABRIGO
<input checked="" type="checkbox"/> SALAVERRY
<input checked="" type="checkbox"/> TRUJILLO

- ✓ Luego de seleccionar el año se mostrara la lista de las localidades en donde se debe colocar un check (/) para integrar las localidades a ese año seleccionado.

2.3 DEMANDA

[LOCALIDAD](#)
[INTEGRACION](#)
[DEMANDA](#)
[REPORTES](#)
[PROYECCION](#)
[SALIR](#)

Seleccionar Año de Demanda:

2010

- ✓ Se deberá seleccionar un año para poder ingresar las demandas del agua potable anteriores.

[LOCALIDAD](#)
[INTEGRACION](#)
[DEMANDA](#)
[REPORTES](#)
[PROYECCION](#)
[SALIR](#)

Seleccionar Año de Demanda:

2014

LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
VICTOR LARCO	245193.0	244613.0	260892.0	226465.0	238770.0	234845.0	231244.0	250213.0	238779.0	245194.0	242667.0	246026.0
LA ESPERANZA		353833.0	374243.0	346402.0	360764.0	357701.0	351587.0	343674.0	330143.0	318158.0	332935.0	338503.0
FLORENCIA DE MORA	72747.0	71639.0	76101.0	71334.0	72224.0	72966.0	70445.0	72046.0	59191.0	62049.0	64798.0	64322.0
HUANCHACO	79956.0	89332.0	92624.0	100456.0	103567.0	101248.0	90945.0	91568.0	76206.0	76103.0	76143.0	75500.0
EL PORVENIR	253163.0	254407.0	267823.0	254859.0	262409.0	245666.0	244634.0	240659.0	229052.0	236271.0	236170.0	237798.0
MOCHE	76463.0	77243.0	81572.0	73501.0	76990.0	75652.0	75530.0	78176.0	83699.0	82584.0	83006.0	86501.0
SALAVERRY	32838.0	34362.0	32534.0	31038.0	30946.0	29286.0	28393.0	27305.0	28754.0	34402.0	38029.0	37832.0
VRU	21312.0	22224.0	18431.0	15303.0	17940.0	17121.0	25655.0	20609.0	19900.0	17149.0	12962.0	14107.0
CHAO												
PUERTO MALABRIGO	21312.0	22224.0	18431.0	15303.0	17940.0	17121.0	25655.0	20609.0	19900.0	17149.0	12962.0	14107.0
CHICAMA												

- ✓ Cuando se selecciona el año luego se muestra el historial de las demandas de agua potable de los años anteriores y también se debe ingresar los volúmenes de aguas.

2.4. REPORTES

[LOCALIDAD](#)
[INTEGRACION](#)
[DEMANDA](#)
[REPORTES](#)
[PROYECCION](#)
[SALIR](#)

[LOCALIDAD](#)
[INTEGRACION](#)
[DEMANDA](#)

- ✓ En el reporte se muestran los botones de LOCALIDADES, INTEGRACION y DEMANDA.

[LOCALIDAD](#)
[INTEGRACION](#)
[DEMANDA](#)

reporte 1 / 1

LOCALIDADES	
Codigo	Nombre Localidad
1	VICTOR LARCO
2	TRUJILLO
3	LA ESPERANZA
4	FLORENCIA DE MORA
5	EL PORVENIR
6	HUANCHACO
7	MOCHE

- ✓ Se muestra el reporte de las localidades.

LOCALIDAD INTEGRACION DEMANDA REPORTES PROYECCION SALIR

Seleccionar Año de Proyección: 2014

LOCALIDAD PROYECCION

CHAO - X

CHOPEN -

CHICAMA -

CHOCOPE -

EL PORVENIR -

FLORENCIA DE MORA -

HUANCHACO -

LA ESPERANZA -

MOCHE -

PACANGALLA -

Proyección

Proyección

Proyección

✓ Las opciones de proyección se pueden seleccionar para observar el reporte general.

Seleccionar Año de Proyección: 2014

LOCALIDAD PROYECCION

CHAO -

CHOPEN -

CHICAMA -

CHOCOPE -

EL PORVENIR -

FLORENCIA DE MORA -

HUANCHACO -

LA ESPERANZA -

MOCHE -

PACANGALLA -

PALAN -

Mes	Volumen (m3)
Enero	-1.0
Febrero	353833.0
Marzo	374243.0
Abril	348932.0
Mayo	360784.0
Junio	357701.0
Julio	351587.0
Agosto	343674.0
Septiembre	330143.0
Octubre	318158.0
Noviembre	332935.0
Diciembre	338503.0

✓ Se muestra el año el volumen ingresados hasta el momento.

LOCALIDAD PROYECCION

CHAO -

CHOPEN -

CHICAMA -

CHOCOPE -

EL PORVENIR -

FLORENCIA DE MORA -

HUANCHACO -

LA ESPERANZA -

MOCHE -

PACANGALLA -

2014	Septiembre	320143.000
2014	Octubre	318158.000
2014	Noviembre	332935.000
2014	Diciembre	338503.000
2015	Enero	322874.000
2015	Febrero	381789.000
2015	Marzo	257927.000
2015	Abril	344842.000
2015	Mayo	342042.000
2015	Junio	341752.000
2015	Julio	333.778
2015	Agosto	326.735
2015	Septiembre	327.965
2015	Octubre	316133.000
2015	Noviembre	330221.000
2015	Diciembre	341.846
2016	Enero	334979.000
2016	Febrero	342559.000
2016	Marzo	347267.000
2016	Abril	346887.000
2016	Mayo	1234.000

martes 16 diciembre 2015 Page 1 of 2

✓ Aquí se pronostica el mes siguiente hasta el anterior ingresado.

LOCALIDAD INTEGRACION DEMANDA REPORTES PROYECCION SALIR

Seleccionar Año de Proyección: 2014

LOCALIDAD PROYECCION

CHAO -

CHOPEN -

CHICAMA -

CHOCOPE -

EL PORVENIR -

FLORENCIA DE MORA -

HUANCHACO -

LA ESPERANZA -

MOCHE -

reporte 1 / 1

Error de Predicción

SEDALIB

Localidad de LA ESPERANZA

Mes	Real_(m3)	Pronosticado (m3)	Error(m3)	% error
Año 2016				
Abril	346887.0	345887.0	1000.0	0.29
Mayo	1234.0	397083.0	-395849.0	9899.99

✓ El error de Predicción se puede calcular en este botón.