

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

SISTEMA DE MONITOREO DEL NIVEL DE AGUA EN LOS
TANQUES ELEVADOS, PARA EMPRESAS AVÍCOLAS USANDO LA
ARQUITECTURA JAVA J2EE Y PLATAFORMA DE PROTOTIPOS
ELECTRÓNICA – ARDUINO

Presentado por:

BACH: JOSE LUIS GUERRERO CRUZ

BACH: DEMBER GAMES SEGALES

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS

TACNA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

JOSE LUIS GUERRERO CRUZ

A Dios por brindarme la fortaleza para que esta primera meta sea alcanzada. A mi familia por su apoyo incondicional en especial a mi madre Petronila Pariguana Vizcarra quien siempre me brindo consejos y enseñanzas que jamás olvidare y siempre guardaré en mi corazón. A mi esposa Shaela e hijo Gianpiero quienes son ahora parte de mi vida, el impulso para seguir progresando y alcanzando nuevas metas para un futuro prometedor para mi familia.

DEMBER GAMES SEGALES

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi madre Carmen Segales Coaquira, por darme la vida, quererme mucho, creer en mi y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

A Karla Cohaila Flores y mi hija Gianella Games Cohaila , quienes son ya parte de mi vida, son el motor y motivo por el cual sigo adelante, siempre juntos.

AGRADECIMIENTO

Esta investigación es el resultado del apoyo incondicional de Docentes e amigos de trabajo. Por esto agradezco a:

- Ing. Haydee Raquel Sisa Yataco
- Ing. Minelly Ysabel Martinez Peñaloza
- Ing. Enrique Felix Lanchipa Valencia
- Ing. Dante Nestor Tapia Ramos
- Ing. Henry Wilson Chaiña Condori

Igualmente a mi Asesor de Tesis la Ing. Jesús Tejerina Rivera

Agradecemos a nuestras familias:

- Familia Guerrero Tacunan
- Familia Tácunan Arce
- Familia Games Segales
- Familia Games Cohaila

RESUMEN

En este Proyecto se estudia, diseña y evalúa un sistema de monitoreo del nivel de agua en los tanques elevados bajo coste y con comunicación vía mensaje de texto (SMS). Su desarrollo se ha basado en la plataforma de hardware libre Arduino, junto con recursos software de código de java, App Inventor2, Php, My Sql Server, lo que favorece la reducción de los costes.

Inicialmente, se estudian los sensores y detectores actualmente disponibles en el mercado, y las posibilidades hardware ofrecidas por Arduino, para poder tomar una decisión adecuada a los objetivos de este trabajo.

Para el desarrollo del Proyecto, se han implementado tres subsistemas de detección independientes con el objetivo de medir dos parámetros diferentes, la alarma correspondiente ante una situación de riesgo. También se crea una comunicación vía mensaje de texto (SMS), a través de la cual se controla el nivel de los tanques elevados. Posteriormente, dichos subsistemas se han adaptado a un diseño conjunto, manteniendo la independencia de sus partes para la posible adaptación del detector a distintos parámetros de medida o para trabajar en otros entornos de operación sustituyendo los subsistemas.

En la parte experimental, en primer lugar se ha comprobado el funcionamiento de los subsistemas individuales por separado, incluyendo el envío de un único dato por mensaje de texto (SMS). Una vez ajustados dichos subsistemas específicamente, el diseño del detector conjunto ha pasado a ser evaluado, centrando el análisis en los tiempos requeridos para asegurar una comunicación vía mensaje de texto (SMS) correcta durante el envío de los dos parámetros.

El Proyecto culmina con el diseño e implementación de una interfaz de representación en tiempo real para la estación de control, donde los datos recibidos serán mostrados al usuario.

PALABRAS CLAVES

Arduino, App inventor, Sensor de ultrasonido, Tanque elevado, Android, Aplicación, Análisis, Diseño, Requisitos, Implementación, Hostin, Php, MySql

ABSTRACT

This project studies, designs and evaluates a system of monitoring the water level in the tanks elved low cost and with communication via text message (SMS). Its development has been based on the platform of free hardware Arduino, along with resources software of code of java, App inventor2, php, my sql server, which favors the reduction of the costs.

Initially, we study the sensors and detectors currently available in the market, and the hardware possibilities offered by Arduino, to be able to make an appropriate decision to the objectives of this work.

For the development of the Project, three independent detection subsystems have been implemented in order to measure two different parameters, the corresponding alarm in case of a risk situation. It also creates a communication via text message (SMS), through which the level of elevated tanks is controlled. Subsequently, these subsystems have been adapted to a joint design, maintaining the independence of their parts for possible adaptation of the detector to different measurement parameters or to work in other operating environments substituting subsystems.

In the experimental part, the operation of individual subsystems has been checked separately, including the sending of a single data per text message (SMS). Once these subsystems have been specifically adjusted, the design of the whole detector has been evaluated, focusing the analysis on the times required to ensure correct communication via text message (SMS) during the sending of the two parameters.

The project culminates in the design and implementation of a real-time representation interface for the control station, where the received data will be shown to the user.

KEY WORDS

Arduino, App inventor, Sensor de ultrasonido, Tanque elevado, Android, Aplicación, Análisis, Diseño, Requisitos, Implementación, Hostin, Php, MySql

INDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN.....	3
PALABRAS CLAVES.....	3
ABSTRACT	4
KEY WORDS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I.....	8
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	8
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	9
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	9
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO.....	9
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	9
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	9
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	10
1.4.1. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	10
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	11
1.4.3. IMPORTANCIA	11
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION.....	12
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	13
2.2. BASES TEÓRICAS.....	15
2.3. DEFINICIÓN DE TERMINO	39
2.4. HIPÓTESIS.....	40
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	40
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA.....	40
2.5. VARIABLES.....	40
2.5.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE.....	40
2.5.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LA VARIABLE	41
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	43
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN	44
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.5. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	46
3.5.1. TENDENCIA	47
3.5.2. ESTACIONALIDAD.....	51

3.5.3. CICLO	53
3.5.4. PREDICCIÓN	57
3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	58
CAPÍTULO IV RESULTADOS	59
4.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA	59
4.1.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	59
4.1.2. ROLES.....	59
4.1.3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD	60
4.1.4. DIAGRAMA DEL SISTEMA.....	65
4.1.5. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	65
4.1.6. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	74
4.1.7. DIAGRAMA DE PROPUESTO DE PROCESOS DEL SISTEMA.....	75
4.1.8. DIAGRAMAS DE SECUENCIA	76
4.1.9. PROGRAMACION POR BLOQUES.....	82
4.2. DISEÑO DEL SISTEMA.....	89
4.2.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	89
4.3. ECONOMICA.....	93
4.3.1. COSTO DE DESARROLLO	93
4.3.2. COSTOS DE OPERACIONES	94
4.3.3. ANALISIS COSTO BENEFICIO	95
4.3.4. COSTO	95
4.3.5. BENEFICIO.....	96
4.3.6. ANÁLISIS ECONOMICO.....	97
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	98
5.1. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO	98
5.2. PRESTACIONES DE RESULTADO.....	101
5.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE: SISTEMA DE MONITOREO	101
CONCLUSIONES.....	107
RECOMENDACIONES.....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	109
ANEXOS.....	111
ANEXO 01	112
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	112
ANEXO 02	113
ENCUESTA.....	113
ANEXO 03.....	114
OBSERVACIÓN DIRECTAS.....	114
ANEXO 04.....	115
MANUAL DE USUARIO.....	115

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfocará en la importancia de la prevención y adecuada toma de decisiones del recurso hídrico con respecto a la crianza de animales menores, ya que debido a los recientes cambios atmosféricos, así como las altas temperaturas en la región conlleva a un mayor consumo de agua por la parte de la población, generando mayor demanda del recurso hídrico, por el cual esta situación ocasiona reducción en las horas de abastecimiento del recurso hídrico. Así, la presente investigación permitiría informar y reportar oportunamente el estado del nivel de agua de los tanques elevado para una adecuada toma de decisiones en una empresa avícola

El sistema monitoreará el nivel de agua en los tanques elevados para empresas avícolas, con ayuda de un módulo gsm/gprs sim900 arduino, con un sensor de ultrasonido y programación, asimismo el sistema informará mediante mensajes de texto el nivel actual de los tanques elevado

Por todo ello es necesario realizar los procesos de forma sistematizada para solucionar el problema mencionado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las empresas avícolas, no consideran a las tecnologías de información como soluciones a sus necesidades, tanto de su entorno interior como de su entorno exterior. Lo que hacen que los productores (empresarios) no cuenten con herramientas tecnológicas muy valiosas para los procesos de crianza de animales menores.

En las empresas avícolas cuentan como mínimo con un galpón de crianza de animales menores y a su vez cada galpón tiene su respectivo tanque elevado como mínimo, esto quiere decir que algunas empresas tienen infraestructura para 3 a más galpones de producción, cuentan con personal para el monitoreo del agua, cuyo horario son de 6:00 am a 2:00 pm y 9:00 pm respectivamente y cuyos datos eran registrados en cuaderno de control de forma manual.

Cabe precisar que la tasa de mortalidad es un factor importante ya que causan pérdidas económicas para una empresa avícola, se puede aclarar que en un galpón de crianza de animales menores en producción cuenta con 1000 pollos de los cuales anualmente asciende a una producción total de 6000 pollos y la tasa de mortalidad asciende a un total de 1200 pollos (5%) anual, viendo así reflejado en pérdidas económicas para las empresas avícolas.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo diseñar e implementar un sistema utilizando la arquitectura Java J2EE y plataforma de prototipos electrónica – ARDUINO, que sirva para monitorear el nivel de agua de los tanques elevados para una adecuada toma de decisiones en una empresa avícola de la ciudad de Tacna- Perú?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

¿Cuál es el proceso actual de toma de decisiones, para monitorear los niveles de recursos hídricos?

¿Puede la tecnología satisfacer al empresario la necesidad de información, de forma ágil e independiente?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de monitoreo de Nivel de Agua en los tanques elevados, para empresas avícola usando la arquitectura Java J2EE Y plataforma de prototipos electrónica - ARDUINO.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ensamblar los dispositivos que monitoree del nivel de agua en los tanques elevados, para las empresas avícolas usando la arquitectura java j2ee y plataforma de prototipos electrónica
- Implementar el sistema que muestre los niveles de agua.
- Obtener información precisa sobre el consumo del nivel de agua

Tabla N° 01 Proyecto de la Población - Cuenca de Gestión Tacna - 1993/2015

CUADRO N° 3.1-3	PROYECTO DE LA PROBLACION - CUENCA DE GESTION TACNA - 1993/2015				
	AÑO 1993	AÑO 2000	AÑO 2005	AÑO 2010	AÑO 2015
CUENCACAPLINA - UCHUSUMA	185589	229679	278844	345584	436080
SAMA	10585	15279	21941	34286	58374
LOCUMBA	20779	26260	3838	54260	93035
MAURE	1346	752	1675	1834	2009
TOTAL DE AMBITO	21299	271970	338298	435964	589499

1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

1.4.1. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

En la ciudad de Tacna cada año viene atravesando el grave problema de falta de agua, lo que ha generado malestar en la población y también para los empresarios que ven como prioridad el recurso del agua para la crianza de animales menores (avícolas)

La situación actual de los recursos hídricos del sistema de sus ríos (Caplina, Sama y Locumba), configura un escenario de cuencas agotadas, razón por la cual la Autoridad Nacional del Agua declaró agotados los recursos hídricos superficiales de las cuencas de los ríos Caplina, Sama y Locumba, lo cual hace necesario el trasvase de cuencas vinculadas a su ámbito, como Maure - Uchusuma. Esta problemática se viene agudizando año a año, situación que afecta el crecimiento y desarrollo económico de la región, lo cual se agrava por el inadecuado manejo de los recursos hídricos, a su poca valoración y la débil capacidad de gestión de sus instituciones.

Tabla N° 02 Distribución de la Población - Cuenca Gestión Tacna

CUADRO N° 3.1-4	DISTRIBUCION DE LA POBLACION - CUENCA GESTION TACNA				
	CUENCA	URBANA	%	RURAL	%
CAPLINA - UCHUSUMA	217109	94.5	12570	5.5	229679
SAMA	12790	83.7	2489	16.3	15279
LOCUMBA	19750	75.2	6510	24.8	26260
MAURE	0	84.5	752	100	752
TOTAL	249649	91.8	22321	8.2	271970

Fuente: PROMOVRIENDO LA RED SUDAMERICANA DE DIALOGO EN TORNO A MINERIA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La presente investigación se enfocará en la importancia de la prevención y adecuada toma de decisiones del recurso hídrico con respecto a la crianza de animales menores, ya que debido a los recientes cambios atmosféricos, así como las altas temperaturas en la región conlleva a un mayor consumo de agua por la parte de la población, generando mayor demanda del recurso hídrico, por el cual esta situación ocasiona reducción en las horas de abastecimiento del recurso hídrico. Así, la presente investigación permitiría monitorear oportunamente el estado del nivel de agua de los tanques elevado de una empresa avícola

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Aplicar una solución de monitoreo del nivel de agua en los tanques elevados, con arquitectura JAVA J2EE y plataforma de prototipos electrónica – ARDUINO, los usuarios finales podrán generar su propio requerimiento, sin que el personal de campo lleve un control manual

1.4.3. IMPORTANCIA

Las pequeñas y medianas empresas son importantes para el país, porque contribuyen en gran medida tanto a la economía como a la sociedad.

Permitirá mejorar el proceso de toma de decisiones en la empresa avícola correspondiente al monitoreo del agua y con una ventaja competitiva frente a las demás empresas de la misma actividad económica.

Servirá como modelo para que empresas avícolas en la región, tengan presente el apoyo de las tecnologías de la información para mejorar los procesos de crianza de animales

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

Las limitaciones de la investigación que encontramos a lo largo de la investigación son:

- Que en la investigación realizada no se encuentre la suficiente información, ejemplos, etc. Sobre las herramientas que se utilizaran para el desarrollo de la investigación.
- Otra limitación es la falta de disponibilidad, esto quiere decir que las empresas avícolas se encuentran en lugares aledaños a la ciudad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

De acuerdo a las investigaciones realizadas no se han encontrado trabajos de investigación similares de ámbito local y nacional, por lo cual se consideró trabajos de investigación de ámbitos internacionales, cabe recalcar que dichas investigaciones son muy escasas por ser un tema nuevo y de última tecnología.

En Ecuador, Carlos Javier Fernández, Rodríguez López, Yakelín (2016), en su tesis “Manejo y conservación de los recursos hídricos monitoreo hidrometeoro lógico sistema de alerta temprana tiempo real”, tuvo como objetivo monitoreo hidrometeoro lógico es básico para lograr un adecuado manejo y conservación de los recursos hídricos, así como para conocer el funcionamiento de sistemas de drenaje o para establecer un sistema de alerta temprana. En la ciudad de Cuenca existen algunas redes de monitoreo hidrometeoro lógico, siendo la más importante la de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca (ETAPA EP). En los últimos años se ejecutó un plan de modernización y mejoramiento de la red hidrometeoro lógica de ETAPA EP, que ha posibilitado que la mayoría de estaciones transmitan datos prácticamente en tiempo real con lo que se visualiza y analiza la información hidrometeoro lógica de forma instantánea permitiendo generar alertas para tomar precauciones ante posibles inundaciones

En México, José Carlos Quezada Quezada, Ernesto Flores García, Jorge Bautista López, Víctor Quezada Aguilar (2014), en su tesis “Diseño e implementación de un sistema de control y monitoreo basado en HMI-PLC para un pozo de agua potable”, tuvo como objetivo el diseño e implementación en un banco de pruebas de un sistema de control y monitoreo de descarga de agua en un pozo de agua potable, utilizando equipo especializado para automatización. Se diseñan las interfaces gráficas de usuario (Graphical User Interface, GUI) para interactuar con el operador. La interfaz hombre-máquina (Human Machine Interface, HMI) se implementó en software propietario y contempla reglas para control y monitoreo de las condiciones del sistema para el operador. La HMI se interconecta con un controlador lógico programable (Programmable Logic Controller, PLC) donde se implementan las reglas de protección del proceso en diagrama escalera (Ladder Diagram, LD).

En Colombia, S. Oyola, C.A. Arredondo y G. Gordillo (16 de Jun. 2008), en su tesis “Desarrollo de Prototipo de Sistema de Monitoreo en Tiempo Real del Nivel de Agua en Ríos Usando Instrumentación Virtual”, tuvo como objetivo el desarrolló e implementó un prototipo de sistema de monitoreo en tiempo real del nivel de agua en ríos. El sistema fue implementado usando el concepto de Instrumentación Virtual y funciona en forma autónoma a través de un módulo solar que genera la potencia eléctrica requerida para su operación. Usando LabView se desarrolló un instrumento virtual (IV) con facilidades para: medir la señal proveniente del sensor ultrasónico y convertirla en una variable que indica el nivel del agua en metros, monitorear en tiempo real el estado del nivel de agua en tanques de almacenamiento el cual se visualiza en la pantalla del computador, almacenar y procesar estadísticamente los datos y generar una alarma, tanto visual en la pantalla del computador como sonora mediante activación de una sirena.

En Bolivia, J. Gutiérrez y M.A. Porta-Gándara (2006), en su tesis “Medidor ultrasónico de nivel de agua para estanques”, tuvo como objetivo reporta el diseño y desempeño de un medidor de nivel de agua ultrasónico de 40 kHz, contenido en una unidad remota para registrar el tirante del agua en estanques acuícolas, con una resolución de ± 0.003 m y

una variación del nivel de hasta 10 m. La velocidad del sonido está compensada con la medición de la temperatura del medio de propagación mediante un sensor digital que utiliza el protocolo de comunicación 1-Wire[®]. La información se presenta en una pantalla de cristal líquido y es transmitida a una unidad local mediante el protocolo inalámbrico Bluetooth[®] para su monitoreo en tiempo real, mediante una interfaz gráfica del usuario programada en Matlab[®] a través de un puerto serial universal (USB). A manera de respaldo, las mediciones se graban en una memoria de estado sólido EEPROM mediante el protocolo I2C[®]. Este sistema se desarrolló con base en un microcontrolador comercial de bajo costo STAMP BS2p, diseñado para una amplia gama de aplicaciones, el cual utiliza un lenguaje propio de programación de alto nivel para manejar directamente los puertos de entrada/salida (I/O). El equipo satisface las necesidades de medición automática del nivel de agua en estanques acuícolas para la supervisión y control.

2.2. BASES TEÓRICAS

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

Se pueden considerar las tecnologías de la información y la comunicación como un concepto dinámico. **(Lynne Markus y Daniel Robey, 2009.)**

El término tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tiene dos acepciones: por un lado, a menudo se usa tecnologías de la información para referirse a cualquier forma de hacer cómputo. Por el otro, como nombre de un programa de licenciatura, se refiere a la preparación que tienen estudiantes para satisfacer las necesidades de tecnologías en cómputo y comunicación de gobiernos, seguridad social, escuelas y cualquier tipo de organización. **(ACM, 2014)**

El conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la información. Internet puede formar parte de ese procesamiento que posiblemente se realice de manera distribuida y remota. Y al hablar de procesamiento remoto, además de incorporar el concepto de

telecomunicación, se puede estar haciendo referencia a un dispositivo muy distinto a lo que tradicionalmente se entiende por computadora pues podría llevarse a cabo, por ejemplo, con un teléfono móvil o una computadora ultra-portátil, con capacidad de operar en red mediante una comunicación inalámbrica y con cada vez más prestaciones, facilidades y rendimiento. **(Malbernat, Lucía Rosario, 2010)**

Las nuevas tecnologías de la información y la conectividad están influyendo notoriamente en los procesos de creación y cambio de las corrientes de opinión pública. Objetos tan habituales como la televisión, el móvil y el ordenador, además de la radio, están constantemente transmitiendo mensajes, intentando llevar a su terreno a los oyentes, telespectadores o usuarios de estos medios. A través de mensajes de texto, correos electrónicos, blogs, y otros espacios dentro de Internet, las personas se dejan influir sin apenas ser conscientes de ello, afirmando que creen esa versión porque «lo han dicho los medios» o «viene en Internet». Estas son la vía de la verdad para muchos de los ciudadanos, sin saber que en ellos también se miente y manipula. Dependiendo de la edad, estatus social, nivel de educación y estudios, así como de vida, trabajo y costumbres, las TIC tienen un mayor impacto o menos, se da más un tipo de opinión u otra y diferentes formas de cambiarla.

Aparte, también se forma la opinión pública en función de los intereses de los medios y otros agentes importantes en el ámbito de las TIC. Aquí se encuadran diferentes teorías, muy relevantes y conocidas todas ellas, de las que destacaremos dos: la Teoría de la espiral del silencio (Elisabeth Noëlle Neumann: «La espiral del silencio»⁷⁷ y la de las agendas de los medios. Cuando una persona se encuentra dentro de un debate o un círculo de personas, no expresará su opinión si sólo coincide con la de la minoría, por lo que su visión quedaría silenciada. También suele pasar que, aunque intente hacerse oír, la otra visión es seguida por tanta gente que no se escuchará la de esa persona o grupo minoritario. La teoría de la agenda setting, o agenda de los medios se refiere a los temas que eligen los medios que sean de relevancia pública y sobre los que se tiene que opinar, en función de sus intereses. Así vemos que los medios son como cualquier persona física que mira sólo por su propio bien, y en función de esto, en el mundo se le dará visibilidad a una cosa u a otra.

Efectivamente, como menciona numerosos autores como Orlando J. D'Adamo en su obra "Medios de Comunicación y Opinión Pública", los medios son el cuarto poder. A través de ellos se forma y modifica la opinión pública en la era de la electrónica. Las nuevas tecnologías, más allá de democratizar su uso, la divulgación de la cultura, y ofrecer información para que los habitantes del planeta estén informados, tienen la capacidad de adormecer y movilizar grupos sociales por medio de esta comunicación de masas en las que se concretan las diferentes corrientes de opinión a través de personajes mediáticos y bien visibles. **(D'Adamo, Orlando J., 2007)**

JAVA (LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN)

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo (conocido en inglés como WORA, o "write once, run anywhere"), lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra. Java es, a partir de 2012, uno de los lenguajes de programación más populares en uso, particularmente para aplicaciones de cliente-servidor de web, con unos 10 millones de usuarios reportados. (Tiobe Programming Community Index, 2009)

PLATAFORMA JAVA EE

La plataforma Java EE está destinada a desarrollar aplicaciones empresariales distribuidas, con una arquitectura multi-capa, escritas en el lenguaje de programación Java y que se ejecutan en un servidor de aplicaciones como Tomcat, weblogic, jboss.etc.

Es un conjunto de especificaciones que permiten soluciones para el desarrollo, despliegue y gestión de aplicaciones multicapa centradas en servidor. (Copyright IBM Corp., 2011)

- Tecnologías de la plataforma Java EE
- Enterprise JavaBeans (EJB).
- Java Servlet
- JavaServer Page (JSP)
- JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL).
- JavaServer Faces (JSF)
- Java Message Service (JMS).
- Java Transaction API (JTA).
- JavaMail API y JavaBeans Activation Framework (JAF).
- Tecnologías XML (JAXP, JAX-RPC, JAX-WS, JAXB, SAAJ, JAXR)
- JPA, JDBC API
- Java Naming and Directory Interface (JNDI)
- Java Authentication and Authorization Service (JAAS)

APLICACIÓN MULTI-CAPA

Hemos dicho que la plataforma Java EE está destinada a desarrollar aplicaciones distribuidas con una arquitectura multi-capa. Esto quiere decir que podemos separar el desarrollo de la aplicación en diferentes capas según su función. Las aplicaciones Java EE suelen ser consideradas aplicaciones de tres capas porque se distribuyen en tres localizaciones, ordenadores clientes, el sistema donde se ejecuta el servidor de aplicaciones, y el sistema donde reside la base de datos.

La capa del cliente (Client-tier) que es la capa destinada a mostrar la interfaz gráfica de usuario. Las aplicaciones Java EE pueden ser una aplicación Java Swing normal, o una aplicación Web renderizada en un navegador. Esta capa se ejecuta en el ordenador cliente.

La capa de la lógica de negocio (Business-tier) y la capa de la lógica de presentación (Web-tier). Estas capas se ejecutan en el servidor de aplicaciones.

La capa de los datos (Data-tier) que es la capa destinada a la gestión de los datos. Esta capa puede separarse a su vez en una o más capas. Thierry GROUSSARD (2010)

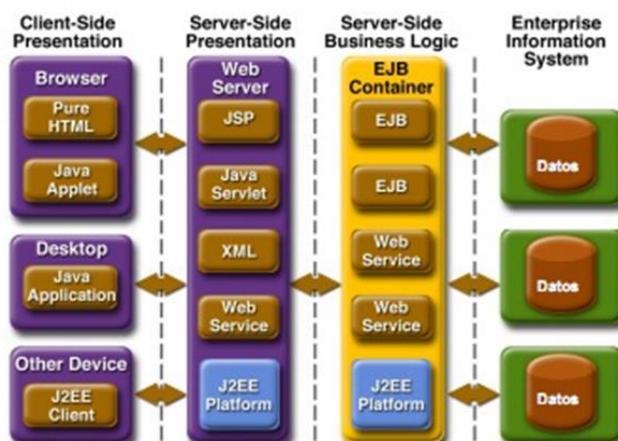


Figura 1 – Aplicación multi-capas

ARDUINO

Arduino se enfoca en acercar y facilitar el uso de la electrónica y programación de sistemas embebidos en proyectos multidisciplinarios. Toda la plataforma, tanto para sus componentes de hardware como de software, son liberados con licencia de código abierto que permite libertad de acceso a ellos.

El hardware consiste en una placa de circuito impreso con un microcontrolador, usualmente Atmel AVR, puertos digitales y analógicos de entrada/salida, los cuales pueden conectarse a placas de expansión (shields), que amplían las características de funcionamiento de la placa Arduino. Asimismo, posee un puerto de conexión USB desde donde se puede alimentar la placa y establecer comunicación con el computador.

Por otro lado, el software consiste en un entorno de desarrollo (IDE) basado en el entorno de Processing y lenguaje de programación basado en Wiring, así como en el cargador de arranque (bootloader) que es ejecutado en la

placa.4 El microcontrolador de la placa se programa mediante un computador, usando una comunicación serial mediante un convertidor de niveles RS-232 a TTL serial. **(Getting Started, 2017)**

HARDWARE

Arduino está constituido en el hardware por un micro controlador principal llamado Atmel AVR de 8 bits (que es programable con un lenguaje de alto nivel), presente en la mayoría de los modelos de Arduino, encargado de realizar los procesos lógicos y matemáticos dentro de la placa, además de controlar y gestionar los recursos de cada uno de los componentes externos conectados a la misma. Consta además de una amplia variedad de sensores eléctricos como cámaras VGA, sensores de sonido, seguidores de línea, botones de control de sensores, e incluso, otras placas de micro controladores (mejor conocidos como Shields), que pueden adaptarse fácilmente gracias a que Arduino cuenta con entradas de pines analógicos y digitales para integrar estos componentes sin necesidad de alterar el diseño original de esta placa. Estos a su vez son controlados junto con el procesador primario por otros componentes de menor jerarquía, pero de igual importancia y prioridad, como el Atmega168, Atmega328, Atmega1280 y el Atmega8 , que son lo más utilizados debido a sus bajos precios y gran flexibilidad para construir diversidad de diseños. Además, Arduino cuenta con la ventaja de tener entre sus elementos principales puertos seriales de entrada /salida (input/output), lo que le permite conectarse por medio de un cable USB a una computadora para poder trabajar con ella desde nivel software, ya que es dónde se le darán las “ordenes” que ejecutarán cada uno de los componentes conectados a la placa, e incluso, para operar como un dispositivo más (dependiendo de la configuración que hayamos establecido y para que se quiere utilizar). Además, Arduino para operar necesita de una fuente

Figura 2 – ARDUINO

por desgracia, no cuenta con una propia, por lo que también se encuentra incorporada una entrada para conectar un cable con entrada similar al USB, donde será conectado a un otro dispositivo que tenga entrada USB, o hasta en el mismo dispositivo.

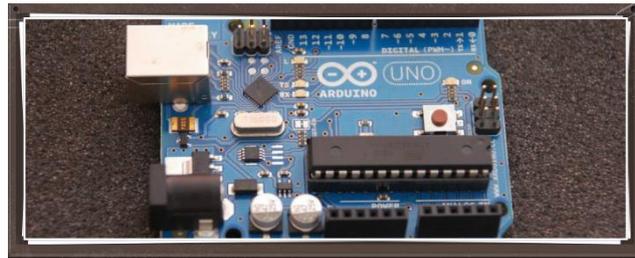


Figura N° 02

SOFTWARE

Como se había mencionado, Arduino, no sólo son componentes eléctricos ni una placa de circuitos, sino que, además, también es una plataforma que combina esto con un lenguaje de programación que sirve para controlar los distintos sensores que se encuentran conectados a la placa, por medio de instrucciones y parámetros que nosotros establecemos al conectar la placa a un ordenador. Este lenguaje que opera dentro de Arduino se llama Wiring, basado en la plataforma Processing y primordialmente en el lenguaje de programación C/C++, que se ha vuelto popular a tal grado de ser el más preferido para enseñar programación a alumnos de nivel superior que estudian computación y robótica, gracias que es muy fácil de aprender y brinda soporte para cualquier necesidad de computación. De este lenguaje derivan otros más que son muy utilizados en el ámbito de Ingeniería y desarrollo, como C#, Java, BASIC, Php, Phytom, JavaScript, Perl, entre otros más; por lo tanto, Arduino soporta varios lenguajes de programación de alto nivel derivados de C, haciendo de esto una ventaja para los diseñadores que trabajan en varios o en 1 sólo entorno de desarrollo de programación. Para poder trabajar desde el nivel programación del procesador, debe descargarse el software que incluye las librerías necesarias para poder utilizar el lenguaje de manera completa. Otra ventaja es que este software puede descargarse desde el sitio web oficial de Arduino, ya que opera bajo licencia libre y está disponible a todo público. Su versión más reciente para todos los sistemas operativos es la versión Arduino 1.0.3.

Al ser una herramienta que incorpora un tanto manejo de hardware y software (circuitos eléctricos y un lenguaje de programación respectivamente) se requiere un nivel de conocimiento básico en estas dos ramas del desarrollo para operarla, lo cual se interpreta de otro modo que personas de tercera edad (a excepción de ingenieros experimentados) y niños menores de entre 5 y 11 años no pueden utilizar esta herramienta en el primer momento, pero para su suerte, se encuentran diversidad de manuales en la página oficial e incluso, pueden adquirirse libros donde se explica cómo utilizar esta herramienta didáctica e innovadora. Además, existe en internet un simulador virtual de Arduino de licencia libre llamado Virtual BreadBoard, que ayuda al aprendizaje de esta plataforma antes de comenzar a utilizarla de manera oficial, ofreciendo las herramientas necesarias y el mismo soporte que esta placa, pero de manera digital.

(Joshua M. Pearce, 2012)

Las características generales de todas las placas Arduino son las siguientes:

- El microprocesador ATmega328
- 32 kbytes de memoria Flash
- 1 kbyte de memoria RAM
- 16 MHz
- 13 pins para entradas/salidas digitales (programables)
- 5 pins para entradas analógicas
- 6 pins para salidas analógicas (salidas PWM)
- Completamente autónomo: Una vez programado no necesita estar conectado al PC
- Microcontrolador ATmega328
- Voltaje de operación 5V
- Voltaje de entrada (recomendado) 7-12 V
- Voltaje de entrada (limite) 6-20 V
- Digital I/O Pins 14 (con 6 salidas PWM)
- Entradas analógicas Pins 6
- DC corriente I/O Pin 40 mA
- DC corriente 3.3V Pin 50 mA
- Memoria Flash 32 KB (2 KB para el bootloader)
- SRAM 1 KB
- EEPROM 512 byte
- Velocidad de reloj 16 MHz

- (Oxer, Jonathan; Blemings, Hughoshua M. Pearce, 2009)

SISTEMA INFORMÁTICA

Un sistema informático (SI) es un sistema que permite almacenar y procesar información; es el conjunto de partes interrelacionadas: hardware, software y personal informático. El hardware incluye computadoras o cualquier tipo de dispositivo electrónico, que consisten en procesadores, memoria, sistemas de almacenamiento externo, etc. El software incluye al sistema operativo, firmware y aplicaciones, siendo especialmente importante los sistemas de gestión de bases de datos. Por último, el soporte humano incluye al personal técnico que crean y mantienen el sistema (analistas, programadores, operarios, etc.) y a los usuarios que lo utilizan. (Aceituno, Vicente, 2004).

Desarrollo

Los sistemas informáticos pasan por diferentes fases en su ciclo de vida, desde la captura de requisitos hasta el mantenimiento. En la actualidad se emplean numerosos sistemas informáticos en la administración pública, por ejemplo, las operadoras de la policía, el servicio al cliente, etcétera

Estructura

Los sistemas informáticos suelen estructurarse en subsistemas:

Subsistema físico: asociado al hardware. Incluye entre otros elementos: CPU, memoria principal, placa base, periféricos de entrada y salida, etc.

Subsistema lógico: asociado al software y la arquitectura; incluye, sistema operativo, firmware, aplicaciones y bases de datos

Clasificación

Los sistemas informáticos pueden clasificarse con base a numerosos criterios. Las clasificaciones no son estancas y es común encontrar sistemas híbridos que no encajen en una única categoría.

Por su uso

- Sistemas de uso específico.
- Sistemas de uso general.

Por el paralelismo de los procesadores

- MIMD, Multiple Instruction Multiple Data.
- SIMD, Single Instruction Multiple Data.
- SISD, Single Instruction Single Data.

Por el tipo de computadora utilizado en el sistema

- Estaciones de trabajo (workstations).
- Macrocomputadoras (servidores de gran capacidad).
- Minicomputadoras (por ejemplo, computadoras personales).
- Microcomputadoras (servidores pequeños).
- Supercomputadoras.
- Terminales ligeros (thin clients).

Por la arquitectura

- Arquitectura cliente-servidor.
- Arquitectura de 3 capas.
- Arquitectura de 4 capas.
- Arquitectura de n capas.
- Monitor de teleproceso o servidor de transacciones.
- Servidor de aplicaciones.
- Sistema aislado.

(Dostal, J, 2007)

BASE DE DATOS

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido; una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. Actualmente, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital, siendo este un componente electrónico, por tanto se ha desarrollado y se ofrece un amplio rango de soluciones al problema del almacenamiento de datos. (Codd, E. F. 1970).

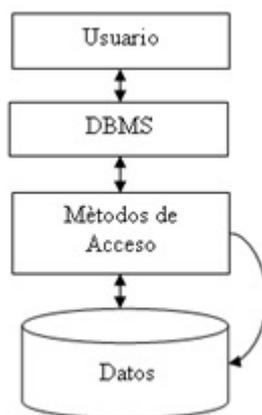


Figura N°03. Interfaces de bases de datos.

Clasificación de bases de datos

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al contexto que se esté manejando, la utilidad de las mismas o las necesidades que satisfagan. (Damián Pérez Valdé, 2007)

Según la variabilidad de la base de datos

Bases de datos estáticas

Son bases de datos únicamente de lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones, tomar decisiones y realizar análisis de datos para inteligencia empresarial.

Bases de datos dinámicas

Son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización, borrado y edición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta. Un ejemplo, puede ser la base de datos utilizada en un sistema de información de un supermercado.

Según el contenido

Bases de datos bibliográficas

Solo contienen un subrogante (representante) de la fuente primaria, que permite localizarla. Un registro típico de una base de datos bibliográfica contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, edición, de una determinada publicación, etc. Puede contener un resumen o extracto de la publicación original, pero nunca el texto completo, porque si no, estaríamos en presencia de una base de datos a texto completo (o de fuentes primarias —ver más abajo). Como su nombre lo indica, el contenido son cifras o números.

Bases de datos de texto completo

Almacenan las fuentes primarias, como, por ejemplo, todo el contenido de todas las ediciones de una colección de revistas científicas

Directorios

Estos directorios se pueden clasificar en dos grandes tipos dependiendo de si son personales o empresariales **(Damián Pérez Valdé, 2007)**

LAS PYMES

Las pequeñas y microempresas son compañías con características distintas, tiene dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los estados o regiones. En el Perú la ley N° 28015 del año 2003, ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa. Se cambia el acrónimo de PYMES por MYPES (micro y pequeña empresa) definiéndola como la unidad económica, sea natural o jurídica, cualquiera sea su forma de organización, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios. **(Aguilar, 2013)**.

Con la ley N° 30056 del año 2013, ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial, establece el acrónimo MIPYME (micro, pequeñas y medianas empresas), según el cual una MIPYME se establecen según sus niveles de ventas anuales fijados en Unidades Impositivas Tributarias (UIT). Así tenemos lo siguiente.

Micro Empresa

Con un nivel de ventas anuales hasta un monto máximo de 150 UIT.

Pequeñas Empresa

Con un nivel de ventas anuales a partir de 150 UIT hasta 1750 UIT.

Mediana Empresa

Con un nivel de ventas anuales a partir de 1750 UIT hasta 2300 UIT.

(INEI, MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS CONCENTRAN MÁS DEL 20% DE LAS VENTAS, 2013)

Importancia de las PYMES

Cumplen un papel fundamental en la dinámica del mercado, produciendo y ofertando bienes, añadiendo valor agregado y contribuyendo a la generación de empleo.

Es gran aliado de las grandes empresas, para subcontratar servicios u operaciones.

Ayuda a combatir la informalidad en el empleo.

Módulo de Comunicación Inalámbrica GSM Shield



Figura N° 04 – arduino sim900

Es un módulo Multi-banda WCDMA/GSM/GPRS/EDGE que soporta transferencias de datos WCDMA hasta 384 kbps.

El modulo provee mucha flexibilidad con los protocolos TCP / UDP / FTP / HTTP / HTTPS / SMTP / POP3 y MMS.

Esta es una tarjeta GPRS ultra compacta de comunicación inalámbrica. La tarjeta es compatible con todos los modelos de Arduino con el formato UNO, además puedes controlarla con otros micro controladores también. La tarjeta está basada en el módulo SIM900 4.

La tarjeta GPRS está configurada y controlada por vía UART usando comandos AT. Solo conecta la tarjeta al micro controlador, Arduino, etc, y comienza a comunicarte a través de comandos AT. Ideal para sistemas remotos, comunicación recursiva, puntos de control, mandar mensajes de texto a celulares, etc.

ESPECIFICACIONES

Totalmente compatible con Arduino

Conexión con el puerto serial

Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 Mhz

GPRS multi-slot clase 10/8

GPRS mobile station clase B

Compatible GSM fase 2/2+

Clase 4 (2 W (AT) 850 / 900 MHz)

Clase 1 (1 W (AT) 1800 / 1900MHz)

TCP/UP embebido

Soporta RTC

Consumo de 1.5 mA (suspensión)

Hoja de datos 1: GSMSHIELD-1

Hoja de datos 2: GSMSHIELD-2

Tabla de comandos: sim900_at_command_set

Código Arduino: gsm

Tutorial Original:

<http://tronixstuff.com/2014/01/08/tutorial-arduino-and-sim900-gsm-modules/>

Comandos AT:

<http://probots.co.in/Manuals/SIM900%20GSM%20Modem%20-%20Starter%20Guide.pdf>

Hoja de datos:

Instrucciones para Arduino: Configura el terminal serial a 19200 baudios para que puedas ver los mensajes.

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
SoftwareSerial SIM900(2, 3); // Configura el puerto serial para el SIM900
```

```
char incoming_char=0; //Variable que guarda los caracteres que envia el SIM900
```

```
int salir = 0;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  SIM900.begin(19200); //Configura velocidad serial para el SIM900
```

```

SIM900power(); //Encender el chip
delay(25000); //Retardo para que encuentra a una RED
Serial.begin(19200); //Configura velocidad serial para el Arduino
Serial.println("OK"); //Mensaje OK en el arduino, para saber que todo va bien.
}

void SIM900power()
// Encendido por software del SIM900, es equivalente a precionar el boton de
encendido
{
digitalWrite(8, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(8, LOW);
delay(5000);
}

void llamar()
// Función que permite llamar a un celular local
{
// SIM900.println("ATD 10725275;"); //Numero local
SIM900.println("ATD 3310725275;"); //Celular
delay(100);
SIM900.println();
delay(30000); // wait for 30 seconds...
SIM900.println("ATH"); // Cuelta el telefono
delay(1000);
}

void mensaje_sms()
Funcion para mandar mensaje de texto
{
SIM900.print("AT+CMGF=1\r"); // AT command to send SMS message
delay(100);
SIM900.println("AT + CMGS = \"3310725275\"); // recipient's mobile number, in
international format
delay(100);
SIM900.println(analogRead(0)); // message to send
delay(100);
}

```

```

    SIM900.println((char)26); // End AT command with a ^Z, ASCII code 26
//Comando de finalizacion
    delay(100);
    SIM900.println();
    delay(5000); // Tiempo para que se envíe el mensaje
}
void espera_mensaje()
{
    salir = 1;
    while(salir==1)
    {
        if(SIM900.available() >0)
        {
            incoming_char=SIM900.read(); //Get the character from the cellular serial port.
            Serial.print(incoming_char); //Print the incoming character to the terminal.
            salir = 0;
        }
    }
}
void modo_recibe_mensaje()
{
    //Configura el modo texto para enviar o recibir mensajes
    SIM900.print("AT+CMGF=1\r"); // set SMS mode to text
    delay(100);
    SIM900.print("AT+CNMI=2,2,0,0,0\r");
    // blurt out contents of new SMS upon receipt to the GSM shield's serial out
    delay(1000);
}
void loop()
{
    llamar(); //Llama
    mensaje_sms(); //Envia mensaje
    modo_recibe_mensaje();
    for(;;)
    {
        if(SIM900.available() >0)

```

```

{
  incoming_char=SIM900.read(); //Get the character from the cellular serial port.
  Serial.print(incoming_char); //Print the incoming character to the terminal.
}
if(Serial.available() > 0)
{
  if(Serial.read() == 'A') break;
}
}
Serial.println("OK-2");
SIM900power();
delay(100);
SIM900.println();
delay(30000);
while(1); // Esperate por tiempo indefinido
}

```

(JESUS, 2014)

¿QUE ES UN SENSOR DE ULTRASONIDOS?

Un sensor de ultra sonidos es un dispositivo para medir distancias. Su funcionamiento se base en el envío de un pulso de alta frecuencia, no audible por el ser humano. Este pulso rebota en los objetos cercanos y es reflejado hacia el sensor, que dispone de un micrófono adecuado para esa frecuencia.

Midiendo el tiempo entre pulsos, conociendo la velocidad del sonido, podemos estimar la distancia del objeto contra cuya superficie impacto el impulso de ultrasonidos.

Los sensores de ultrasonidos son sensores baratos, y sencillos de usar. El rango de medición teórico del sensor HC-SR04 es de 2cm a 400 cm, con una resolución de 0.3cm. En la práctica, sin embargo, el rango de medición real es mucho más limitado, en torno a 20cm a 2 metros.

Los sensores de ultrasonidos son sensores de baja precisión. La orientación de la superficie a medir puede provocar que la onda se refleje, falseando la medición. Además, no resultan adecuados en entornos con gran número de objetos, dado que el sonido rebota en las superficies generando ecos y falsas mediciones. Tampoco son apropiados para el funcionamiento en el exterior y al aire libre.

Pese a esta baja precisión, que impide conocer con precisión la distancia a un objeto, los sensores de ultrasonidos son ampliamente empleados. En robótica es habitual montar uno o varios de estos sensores, por ejemplo, para detección de obstáculos, determinar la posición del robot, crear mapas de entorno, o resolver laberintos.

En aplicaciones en que se requiera una precisión superior en la medición de la distancia, suelen acompañarse de medidores de distancia por infrarrojos y sensores ópticos.



Figura N° 05 – Ultra sonido

¿CÓMO FUNCIONA UN SENSOR DE ULTRASONIDOS?

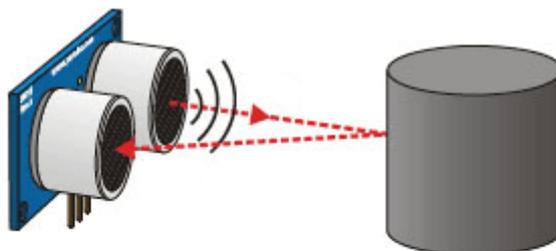
El sensor se basa simplemente en medir el tiempo entre el envío y la recepción de un pulso sonoro. Sabemos que la velocidad del sonido es 343 m/s en condiciones de temperatura 20 °C, 50% de humedad, presión atmosférica a nivel del mar. Transformando unidades resulta

$$343 \frac{m}{s} \cdot 100 \frac{cm}{m} \cdot \frac{1}{1000000} \frac{s}{\mu s} = \frac{1}{29.2} \frac{cm}{\mu s}$$

Es decir, el sonido tarda 29,2 microsegundos en recorrer un centímetro. Por tanto, podemos obtener la distancia a partir del tiempo entre la emisión y recepción del pulso mediante la siguiente ecuación.

$$Distancia(cm) = \frac{Tiempo(\mu s)}{29.2 \cdot 2}$$

El motivo de dividir por dos el tiempo (además de la velocidad del sonido en las unidades apropiadas, que hemos calculado antes) es porque hemos medido el tiempo que tarda el pulso en ir y volver, por lo que la distancia recorrida por el pulso es el doble de la que queremos medir.



$$\begin{aligned} \text{Tiempo} &= 2 * (\text{Distancia} / \text{Velocidad}) \\ \text{Distancia} &= \text{Tiempo} \cdot \text{Velocidad} / 2 \end{aligned}$$

Figura N° 06 – Medición Ultra sonido

ESQUEMA ELÉCTRICO

El esquema eléctrico que necesitamos es el siguiente.

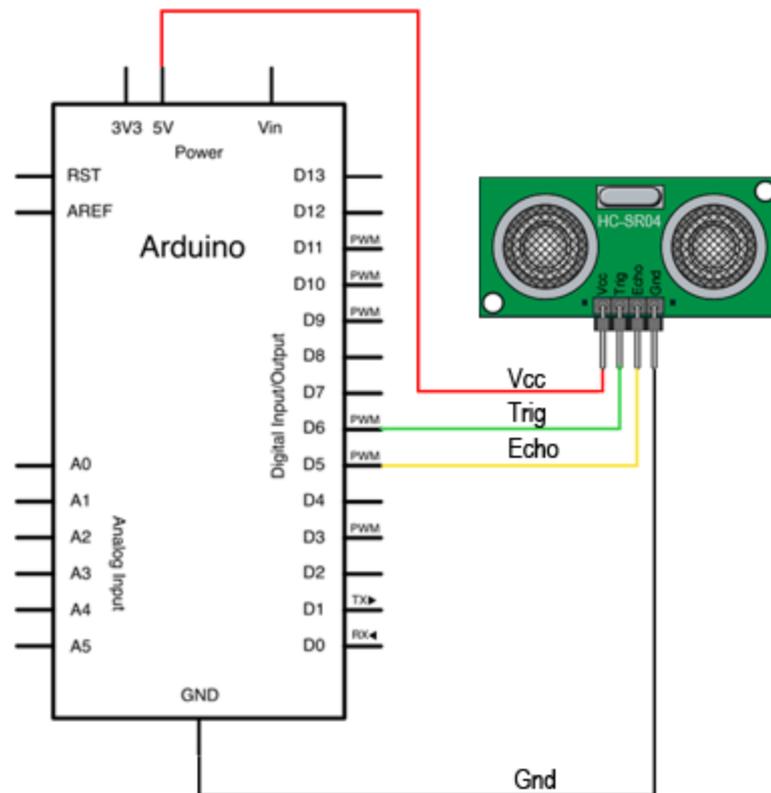


Figura N° 07 – Esquema Arduino

ESQUEMA MONTAJE

Mientras que el montaje en una protoboard sería el siguiente.

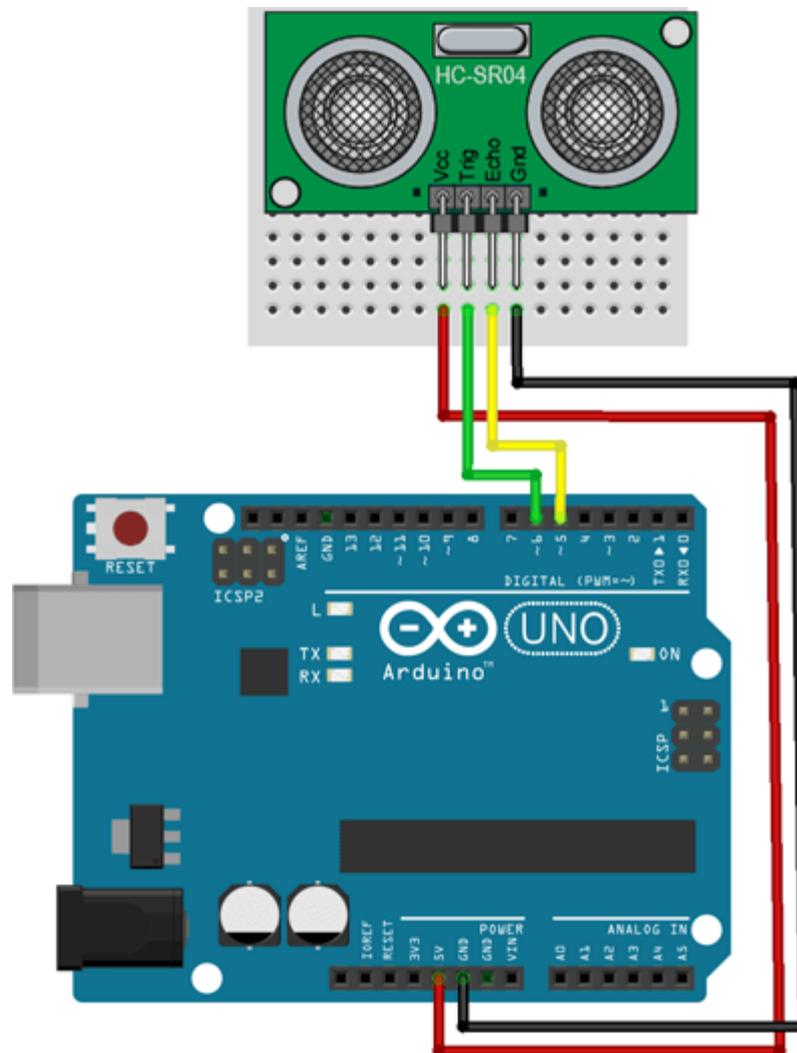


Figura N° 08 –Arduino-Sensor de ultra sonido

EJEMPLO DE CÓDIGO

Para activar el sensor necesitamos generar un pulso eléctrico en el pin Trigger (disparador) de al menos 10us. Previamente, pondremos el pin a Low durante 4us para asegurar un disparo limpio.

Posteriormente usamos la función "pulseIn" para obtener el tiempo requerido por el pulso para volver al sensor. Finalmente, convertiremos el tiempo en distancia mediante la ecuación correspondiente.

Observar que intentamos emplear siempre aritmética de enteros, evitando usar números en coma flotante. Esto es debido a que las operaciones en

coma flotante ralentizan mucho el procesador, y suponen cargar un gran número de librerías en memoria.

```

const int EchoPin = 5;
const int TriggerPin = 6;
const int LedPin = 13;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LedPin, OUTPUT);
  pinMode(TriggerPin, OUTPUT);
  pinMode(EchoPin, INPUT);
}
void loop() {
  int cm = ping(TriggerPin, EchoPin);
  Serial.print("Distancia: ");
  Serial.println(cm);
  delay(1000);
}
int ping(int TriggerPin, int EchoPin) {
  long duration, distanceCm;

  digitalWrite(TriggerPin, LOW); //para generar un pulso limpio ponemos a LOW
  4us
  delayMicroseconds(4);
  digitalWrite(TriggerPin, HIGH); //generamos Trigger (disparo) de 10us
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TriggerPin, LOW);
  duration = pulseIn(EchoPin, HIGH); //medimos el tiempo entre pulsos, en
  microsegundos
  distanceCm = duration * 10 / 292 / 2; //convertimos a distancia, en cm
  return distanceCm;
}

```

MySQL

es un sistema de gestión de bases de datos relacionales multiusuario que está desarrollada por la empresa Sun Microsystems. MySQL es un complemento perfecto para el desarrollo de sitios web dinámicos, como por ejemplo foros, ya que cada usuario podrá modificar el contenido de la página o simplemente ampliándolo.

phpMyAdmin

Es una utilidad adicional, y que, en absoluto es necesaria para el desarrollo de un sitio web dinámico que se sustente sobre una base de datos, pero facilita mucho a tarea, ya que nos permite administrar una base de datos sin necesidad de tener que recurrir a la escritura de líneas de comandos sobre la consola del equipo, ya que nos proporciona un entorno gráfico para ello, que además es bastante intuitivo.

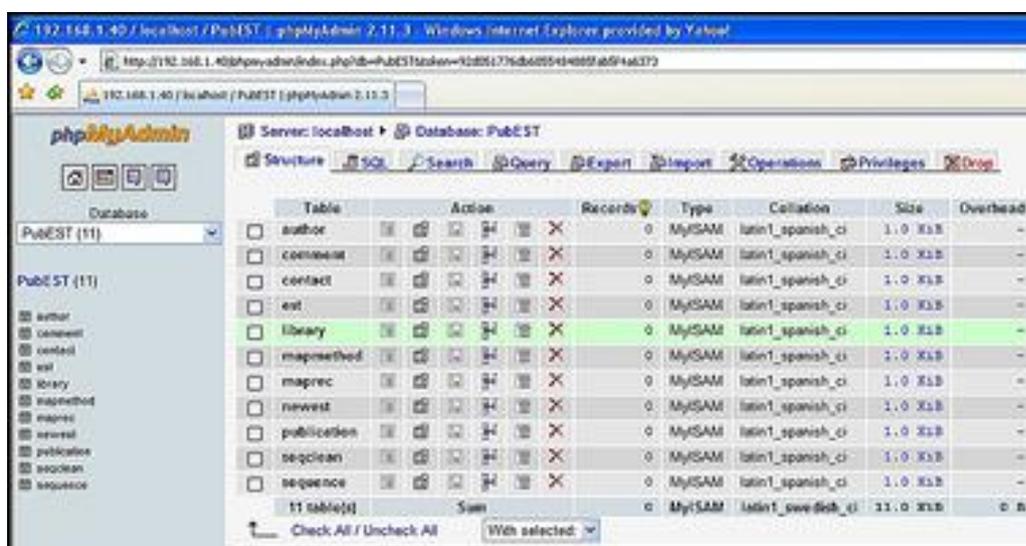


Figura N° 09 – phpMyAdmin

2.3. DEFINICIÓN DE TERMINO

Arduino

Esta es una tarjeta GPRS ultra compacta de comunicación inalámbrica. La tarjeta es compatible con todos los modelos de Arduino con el formato UNO, además puedes controlarla con otros microcontroladores también. La tarjeta está basada en el módulo SIM900 GSM 4.

La tarjeta GPRS está configurada y controlada por vía UART usando comandos AT. Solo conecta la tarjeta al microcontrolador, Arduino, etc, y comienza a comunicarte a través de comandos AT. Ideal para sistemas remotos, comunicación recursiva, puntos de control, mandar mensajes de texto a celulares, etc.

App inventor 2

App Inventor es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. Para desarrollar aplicaciones con App Inventor sólo necesitas un navegador web y un teléfono o Tablet Android (si no lo tienes podrás probar tus aplicaciones en un emulador).

Mysql

Es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). **MySQL** se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows.

Php

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. ... Actualmente el lenguaje sigue siendo desarrollado con nuevas funciones por el grupo PHP.

2.4. HIPÓTESIS.

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El sistema de monitoreo, reportará en tiempo real según la plataforma de prototipos electrónica - ARDUINO el estado del nivel de agua en los tanques elevados para empresas avícolas

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA

El sistema de monitoreo, se conectará con un dispositivo móvil y un dispositivo de medición (arduino y sensor de ultrasonido) de la cual interactuaran en función a los tanques elevados de una empresa avícola con respecto a su medición del nivel de agua.

2.5. VARIABLES.

2.5.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE

Variable Independiente: Sistema de monitoreo

Definición Conceptual: Conjunto de normas y procedimientos que conllevan a realizar el monitoreo de la cantidad de agua los taques elevados para empresas avícolas este proceso se mejorará con la utilización de la arquitectura Java J2EE y plataforma de prototipos electrónica - ARDUINO que alertará de los niveles de agua de un taque elevado mediante mensaje de texto

Variable Dependiente: Nivel de Agua

Definición Conceptual: El productor (empresario) tiene con finalidad de controlar y administrar el recurso hídrico requerido con anticipación según la cantidad de información necesaria al usuario, ya que el recurso hídrico es muy importante en la producción de crianza de animales menores

2.5.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LA VARIABLE

Variable Independiente: **Sistema de monitoreo nivel de agua**

Tabla N° 03. Definición Operacional de la Variable Independiente

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Sistema de monitoreo nivel de agua sistema de control automatizado que por el cual los usuarios, puedan mantener un control sobre el nivel de llenado de agua de un tanque elevado.	Satisfacción	El usuario final está satisfecho con este nuevo enfoque.	Encuesta
	rendimiento	Tiempo de generar reporte	Encuesta

Variable Dependiente: **Nivel de Agua**

Tabla N°4. Definición Operacional de la Variable Dependiente.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Nivel de Agua. Sistema permite enviar información sobre estado situacional los tanques elevados con respeto a nivel de agua.	Repercusión en la empresa.	Consumo del nivel de agua en la etapa inicial en el proceso de crianza de animales menores	Obs. Directas.
	Tiempo empleado en tomar las decisiones.	Promedio de agua de consumo por cada animal menor (pollo)	Obs. Directas.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación a la que pertenece la presente Tesis es el de Diseños cuasi experimentales. Se busca aplicar los conocimientos teóricos científicos a la solución de un problema práctico e inmediato de conocimientos a través de la construcción, transformación y/o modificación de la realidad concreta.

Descripción: Los métodos que emplearemos durante el proceso de investigación son el Deductivo y el Científico.

Método Deductivo: Es el que utilizamos para explicar las características de la tecnología con arquitectura Java J2EE Y plataforma de prototipos electrónica – ARDUINO

Método Científico: Emplearemos este método para definir nuestros conceptos, hipótesis y variables que nos da los recursos e instrumentos intelectuales para resolver el problema.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación a la que pertenece la presente Tesis es el de Diseños cuasi experimentales. Se busca aplicar los conocimientos teóricos científicos a la solución de un problema práctico e inmediato de conocimientos a través de la construcción, transformación y/o modificación de la realidad concreta.

Descripción: Los métodos que emplearemos durante el proceso de investigación son el Deductivo y el Científico.

Método Deductivo: Es el que utilizamos para explicar las características de la tecnología con arquitectura Java J2EE Y plataforma de prototipos electrónica – ARDUINO

Método Científico: Emplearemos este método para definir nuestros conceptos, hipótesis y variables que nos da los recursos e instrumentos intelectuales para resolver el problema.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La técnica de muestreo:

La elección de la muestra se realizó bajo la perspectiva: probabilísticas (Azar simple.)

Población

La empresa avícola de Tacna, está conformada hasta de 10 empleados. Para el desarrollo de la investigación, se tomará como población principalmente a las personas involucradas en el procesamiento de la información, así como los que toman las decisiones

Muestra

Siendo la muestra los responsables de cada proceso de productividad de la empresa.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de la investigación fue necesario emplear las siguientes actividades:

Actividades

- Aplicaciones de Encuestas
- Observación Directa

Realización de Entrevistas.

Se realizarán entrevistas al personal que monitorea y registra el estado o niveles agua de los tanques elevado para obtener mayor información sobre los problemas reales que conlleva a realizar una buena práctica y poder planificar los requerimientos críticos.

Aplicación de Encuestas

Permitirá obtener información relevante del nivel de conocimiento que se tiene tecnología de información que ayude al optimizar procesos en la producción de crianza de animales menores. Se aplicarán los cuestionarios de encuestas a todo el personal de la empresa.

Observación Directa.

Se realizarán formularios de observación directa, a través ellos, observaremos las dificultades de monitoreo y toma de decisiones del empresario (productores) con respuesta al abastecimiento de agua.

Instrumentos de Investigación

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario utilizar herramientas que permitieron recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la

problemática. Por la naturaleza del estudio se requirió los siguientes instrumentos:

Tabla N° 05. Instrumentos de investigación.

INSTRUMENTOS
Cuestionario de encuesta
Formularios de Observación Directa

Cuestionario de encuesta

Para la investigación se pretende indagar sobre la optimización del proceso de monitoreo del nivel de agua del tanque elevados, para lo cual se usará la cuestionario de en cuentas del **ANEXO 2**, las entrevistas a realizar, serán de tipo personalizada.

Formulario de Observación Directa

Estarán dirigidas al gerente o productor de la empresa y a las personas que toman las decisiones en la empresa, se aplicará la guía de observación del **ANEXO 3**.

3.5. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

- Halle la tendencia: Método línea recta
- Halle los índices estacionales
- Desestacionalice la serie
- Calcule y grafique el ciclo de consumo
- Prediga y grafique las ventas de consumo

3.5.1. TENDENCIA

Tabla N°6 : tendencia de la validación de la hipótesis

Tiempo	Consumo	$\hat{Y} = 645,03 - 0,7702 t$
1	1100	644.260
2	1041	643.490
3	934	642.719
4	930	641.949
5	870	641.179
6	813	640.409
7	793	639.639
8	733	638.868
9	674	638.098
10	670	637.328
11	610	636.558
12	555	635.788
13	550	635.017
14	493	634.247
15	439	633.477
16	430	632.707
17	374	631.937
18	314	631.166
19	254	630.396
20	184	629.626
21	1100	628.856
22	1095	628.086
23	1025	627.315
24	969	626.545
25	960	625.775
26	903	625.005
27	844	624.235
28	840	623.464
29	782	622.694
30	724	621.924
31	720	621.154
32	660	620.384
33	601	619.613
34	593	618.843

35	538	618.073
36	479	617.303
37	422	616.533
38	364	615.762
39	309	614.992
40	250	614.222
41	187	613.452
42	132	612.682
43	82	611.911
44	42	611.141
45	20	610.371
46	1100	609.601
47	925	608.831
48	730	608.060
49	700	607.290
50	575	606.520
51	390	605.750
52	350	604.980
53	210	604.209
54	85	603.439
55	1100	602.669
56	940	601.899
57	765	601.129
58	755	600.358
59	625	599.588
60	495	598.818
61	485	598.048
62	335	597.278
63	165	596.507
64	95	595.737
65	25	594.967
66	0	594.197
67	1100	593.427
68	930	592.656
69	750	591.886
70	700	591.116
71	520	590.346
72	330	589.576
73	300	588.805
74	140	588.035
75	1100	587.265

76	950	586.495
77	820	585.725
78	630	584.954
79	600	584.184
80	420	583.414
81	250	582.644
82	200	581.874
83	110	581.103
84	1100	580.333
85	1000	579.563
86	820	578.793
87	650	578.023
88	490	577.252
89	320	576.482
90	155	575.712
91	1100	574.942
92	910	574.172
93	710	573.401
94	690	572.631
95	492	571.861
96	292	571.091
97	262	570.321
98	1100	569.550
99	900	568.780
100	730	568.010
101	550	567.240
102	365	566.470
103	330	565.699
104	135	564.929
105	1100	564.159
106	1000	563.389
107	800	562.619
108	625	561.848
109	585	561.078
110	425	560.308
111	225	559.538
112	1100	558.768
113	850	557.997
114	640	557.227
115	600	556.457
116	420	555.687

117	250	554.917
118	200	554.146
119	40	553.376
120	1100	552.606
121	950	551.836
122	770	551.066
123	580	550.295
124	520	549.525
125	320	548.755
126	140	547.985
127	1100	547.215
128	970	546.444
129	820	545.674
130	760	544.904
131	620	544.134
132	485	543.364
133	430	542.593
134	280	541.823
135	100	541.053

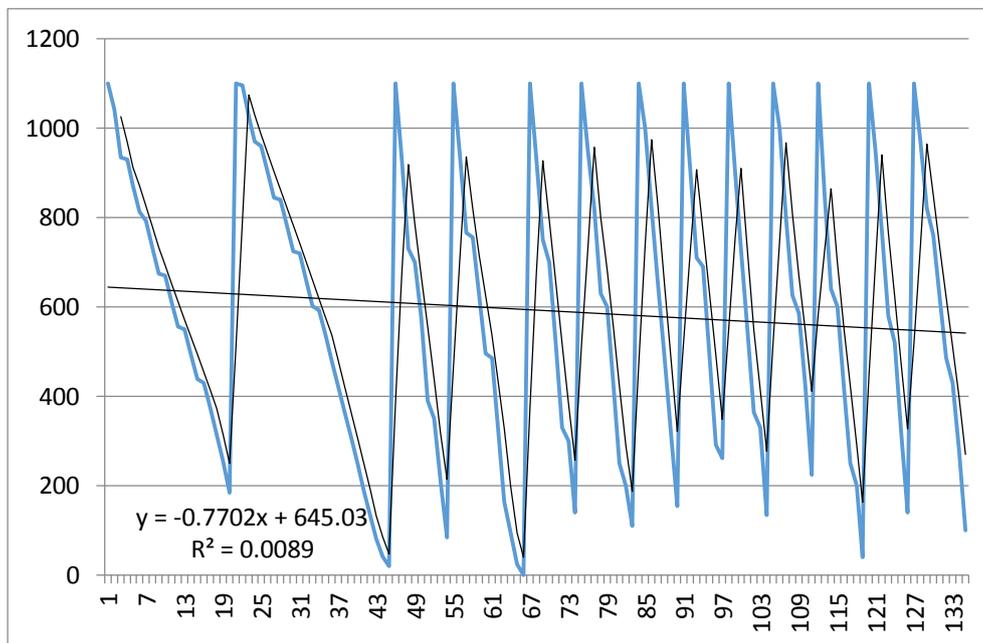


FIGURA N° 10 Grafico comparativo de la tendencia de la validación de la hipótesis

Fuente: elaboración propia

3.5.2. ESTACIONALIDAD

TABLA N°07 estacionalidad de la validación de la hipótesis

consumo	06:00	02:00	09:00
dia01	***	101.56	96.45
dia 2	102.05	99.89	98.51
dia 3	101.71	99.95	97.35
dia 4	102.87	99.73	97.08
dia 5	103.25	99.80	96.70
dia 6	103.78	100.36	100.00
dia 7	101.33	35.89	138.71
dia08	102.02	99.55	98.41
dia9	101.69	100.07	97.87
dia10	102.19	100.00	97.57
dia11	102.66	99.95	97.25
dia12	102.71	100.25	99.86
dia13	100.08	99.73	100.43
dia14	100.54	98.59	98.75
dia 15	96.09	87.50	5.16
dia 16	161.37	100.73	92.99
dia 17	104.74	103.60	88.97
dia 18	110.53	97.67	18.28
dia 19	155.29	100.53	93.29
dia 20	105.59	100.00	92.52
dia 21	110.65	102.03	83.19
dia 22	100.00	62.50	0.00
dia 23	162.56	100.36	94.54
dia 24	106.60	100.65	86.09
dia 25	116.88	27.27	150.68
dia 26	99.30	102.50	92.20
dia 27	109.09	99.21	86.21
dia 28	107.14	23.40	149.32
dia 29	102.74	99.60	99.49
dia 30	100.68	99.48	29.52
dia 31	152.42	100.37	92.21
dia 32	109.41	100.14	83.75
dia 33	47.52	145.89	98.90
dia 34	100.46	100.30	87.95
dia 35	119.28	25.88	147.65
dia 36	103.45	98.97	93.28
dia 37	107.34	103.24	38.57

dia 38	151.72	98.46	91.87	
dia 39	108.43	99.21	86.21	
dia 40	122.45	8.96	157.89	
dia 41	101.06	100.43	93.05	
dia 42	109.86	97.96	26.92	
dia 43	149.32	100.69	96.47	
dia 44	103.64	99.73	94.79	
dia 45	107.95	103.70	***	
Indice estacional	110.69	91.70	90.16	292.55
IEC	113.51	94.03	92.46	300.00

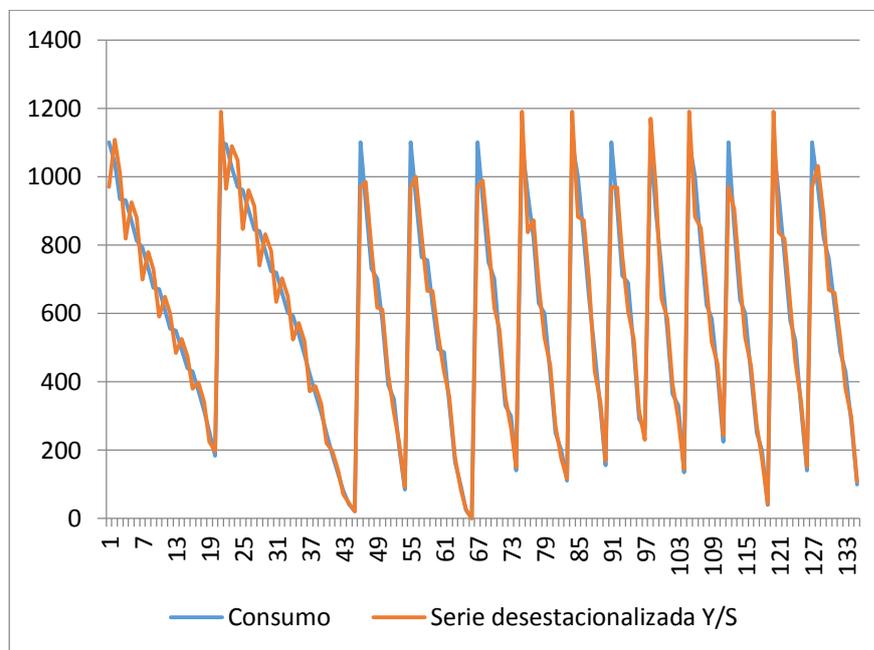


FIGURA N° 11: grafico de comparativo de la estacionalidad de la validación de la hipótesis

Fuente: elaboración propia

3.5.3. CICLO

TABLA N°08 CICLO DE LA VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Tiempo	Consumo	Y : T	IEC/100 : S (ESTACION ALIDAD)	T * S	CI = Y/TS	Ciclo, C = MM3	T*C
1	1100	644.26	1.14	731.32	1.50	***	***
2	1041	643.49	0.94	605.08	1.72	1.60	1028.80
3	934	642.72	0.92	594.23	1.57	1.52	978.75
4	930	641.95	1.14	728.70	1.28	1.43	918.21
5	870	641.18	0.94	602.91	1.44	1.36	874.64
6	813	640.41	0.92	592.09	1.37	1.30	834.30
7	793	639.64	1.14	726.07	1.09	1.23	785.78
8	733	638.87	0.94	600.74	1.22	1.15	735.72
9	674	638.10	0.92	589.95	1.14	1.10	699.51
10	670	637.33	1.14	723.45	0.93	1.03	655.95
11	610	636.56	0.94	598.57	1.02	0.96	613.09
12	555	635.79	0.92	587.82	0.94	0.91	577.78
13	550	635.02	1.14	720.83	0.76	0.84	536.34
14	493	634.25	0.94	596.39	0.83	0.78	494.54
15	439	633.48	0.92	585.68	0.75	0.72	459.25
16	430	632.71	1.14	718.21	0.60	0.66	417.09
17	374	631.94	0.94	594.22	0.63	0.59	372.04
18	314	631.17	0.92	583.55	0.54	0.51	320.30
19	254	630.40	1.14	715.58	0.35	0.40	252.96
20	184	629.63	0.94	592.05	0.31	0.85	536.80
21	1100	628.86	0.92	581.41	1.89	1.25	783.68
22	1095	628.09	1.14	712.96	1.54	1.72	1081.45
23	1025	627.32	0.94	589.88	1.74	1.65	1034.29
24	969	626.55	0.92	579.27	1.67	1.59	994.52
25	960	625.78	1.14	710.34	1.35	1.52	951.33
26	903	625.00	0.94	587.70	1.54	1.45	906.33
27	844	624.23	0.92	577.14	1.46	1.40	870.97
28	840	623.46	1.14	707.71	1.19	1.33	828.14
29	782	622.69	0.94	585.53	1.34	1.26	784.92
30	724	621.92	0.92	575.00	1.26	1.21	749.59
31	720	621.15	1.14	705.09	1.02	1.14	706.39
32	660	620.38	0.94	583.36	1.13	1.07	662.08
33	601	619.61	0.92	572.86	1.05	1.01	624.71

34	593	618.84	1.14	702.47	0.84	0.94	581.50
35	538	618.07	0.94	581.18	0.93	0.87	537.55
36	479	617.30	0.92	570.73	0.84	0.79	487.25
37	422	616.53	1.14	699.85	0.60	0.69	425.60
38	364	615.76	0.94	579.01	0.63	0.59	364.35
39	309	614.99	0.92	568.59	0.54	0.51	313.78
40	250	614.22	1.14	697.22	0.36	0.41	251.05
41	187	613.45	0.94	576.84	0.32	0.31	187.26
42	132	612.68	0.92	566.46	0.23	0.23	137.91
43	82	611.91	1.14	694.60	0.12	0.14	86.52
44	42	611.14	0.94	574.67	0.07	0.08	46.16
45	20	610.37	0.92	564.32	0.04	0.57	345.51
46	1100	609.60	1.14	691.98	1.59	1.08	658.54
47	925	608.83	0.94	572.49	1.62	1.50	914.04
48	730	608.06	0.92	562.18	1.30	1.31	796.50
49	700	607.29	1.14	689.35	1.02	1.11	672.50
50	575	606.52	0.94	570.32	1.01	0.91	549.91
51	390	605.75	0.92	560.05	0.70	0.74	447.09
52	350	604.98	1.14	686.73	0.51	0.53	317.75
53	210	604.21	0.94	568.15	0.37	0.34	207.77
54	85	603.44	0.92	557.91	0.15	0.71	428.42
55	1100	602.67	1.14	684.11	1.61	1.14	687.27
56	940	601.90	0.94	565.98	1.66	1.55	931.99
57	765	601.13	0.92	555.77	1.38	1.38	830.60
58	755	600.36	1.14	681.49	1.11	1.20	719.00
59	625	599.59	0.94	563.80	1.11	1.04	621.67
60	495	598.82	0.92	553.64	0.89	0.91	542.34
61	485	598.05	1.14	678.86	0.71	0.73	439.56
62	335	597.28	0.94	561.63	0.60	0.54	320.56
63	165	596.51	0.92	551.50	0.30	0.35	206.02
64	95	595.74	1.14	676.24	0.14	0.16	96.18
65	25	594.97	0.94	559.46	0.04	0.06	36.72
66	0	594.20	0.92	549.37	0.00	0.56	332.29
67	1100	593.43	1.14	673.62	1.63	1.10	653.12
68	930	592.66	0.94	557.29	1.67	1.56	923.03
69	750	591.89	0.92	547.23	1.37	1.36	805.47
70	700	591.12	1.14	670.99	1.04	1.12	660.18
71	520	590.35	0.94	555.11	0.94	0.86	508.76
72	330	589.58	0.92	545.09	0.61	0.66	391.28
73	300	588.81	1.14	668.37	0.45	0.44	256.61
74	140	588.04	0.94	552.94	0.25	0.91	534.72

75	1100	587.27	0.92	542.96	2.03	1.24	725.49
76	950	586.49	1.14	665.75	1.43	1.65	966.10
77	820	585.72	0.94	550.77	1.49	1.36	796.72
78	630	584.95	0.92	540.82	1.16	1.19	693.86
79	600	584.18	1.14	663.13	0.90	0.95	552.11
80	420	583.41	0.94	548.59	0.77	0.71	415.10
81	250	582.64	0.92	538.68	0.46	0.51	297.63
82	200	581.87	1.14	660.50	0.30	0.32	187.79
83	110	581.10	0.94	546.42	0.20	0.85	494.76
84	1100	580.33	0.92	536.55	2.05	1.26	729.57
85	1000	579.56	1.14	657.88	1.52	1.69	980.78
86	820	578.79	0.94	544.25	1.51	1.41	818.60
87	650	578.02	0.92	534.41	1.22	1.16	668.72
88	490	577.25	1.14	655.26	0.75	0.85	491.51
89	320	576.48	0.94	542.08	0.59	0.54	313.09
90	155	575.71	0.92	532.28	0.29	0.86	492.62
91	1100	574.94	1.14	652.63	1.69	1.22	701.84
92	910	574.17	0.94	539.90	1.69	1.57	901.49
93	710	573.40	0.92	530.14	1.34	1.36	781.03
94	690	572.63	1.14	650.01	1.06	1.11	632.90
95	492	571.86	0.94	537.73	0.91	0.84	482.17
96	292	571.09	0.92	528.00	0.55	0.62	356.49
97	262	570.32	1.14	647.39	0.40	1.00	572.54
98	1100	569.55	0.94	535.56	2.05	1.39	791.69
99	900	568.78	0.92	525.87	1.71	1.63	928.55
100	730	568.01	1.14	644.77	1.13	1.29	733.64
101	550	567.24	0.94	533.39	1.03	0.95	540.82
102	365	566.47	0.92	523.73	0.70	0.75	423.34
103	330	565.70	1.14	642.14	0.51	0.49	276.24
104	135	564.93	0.94	531.21	0.25	0.96	541.76
105	1100	564.16	0.92	521.59	2.11	1.31	738.43
106	1000	563.39	1.14	639.52	1.56	1.73	973.68
107	800	562.62	0.94	529.04	1.51	1.43	802.49
108	625	561.85	0.92	519.46	1.20	1.21	680.56
109	585	561.08	1.14	636.90	0.92	0.98	547.68
110	425	560.31	0.94	526.87	0.81	0.72	403.44
111	225	559.54	0.92	517.32	0.43	0.99	555.03
112	1100	558.77	1.14	634.27	1.73	1.26	705.76
113	850	558.00	0.94	524.69	1.62	1.53	854.95
114	640	557.23	0.92	515.19	1.24	1.27	708.08
115	600	556.46	1.14	631.65	0.95	1.00	555.71

116	420	555.69	0.94	522.52	0.80	0.75	415.09
117	250	554.92	0.92	513.05	0.49	0.54	297.63
118	200	554.15	1.14	629.03	0.32	0.29	162.94
119	40	553.38	0.94	520.35	0.08	0.85	469.97
120	1100	552.61	0.92	510.91	2.15	1.25	690.11
121	950	551.84	1.14	626.41	1.52	1.72	948.34
122	770	551.07	0.94	518.18	1.49	1.38	760.94
123	580	550.30	0.92	508.78	1.14	1.15	634.60
124	520	549.53	1.14	623.78	0.83	0.86	475.11
125	320	548.76	0.94	516.00	0.62	0.58	316.47
126	140	547.98	0.92	506.64	0.28	0.89	487.22
127	1100	547.21	1.14	621.16	1.77	1.31	717.76
128	970	546.44	0.94	513.83	1.89	1.76	962.47
129	820	545.67	0.92	504.50	1.63	1.58	862.50
130	760	544.90	1.14	618.54	1.23	1.36	738.49
131	620	544.13	0.94	511.66	1.21	1.14	617.75
132	485	543.36	0.92	502.37	0.97	0.96	520.78
133	430	542.59	1.14	615.91	0.70	0.74	400.28
134	280	541.82	0.94	509.49	0.55	0.48	261.45
135	100	541.05	0.92	500.23	0.20	***	***

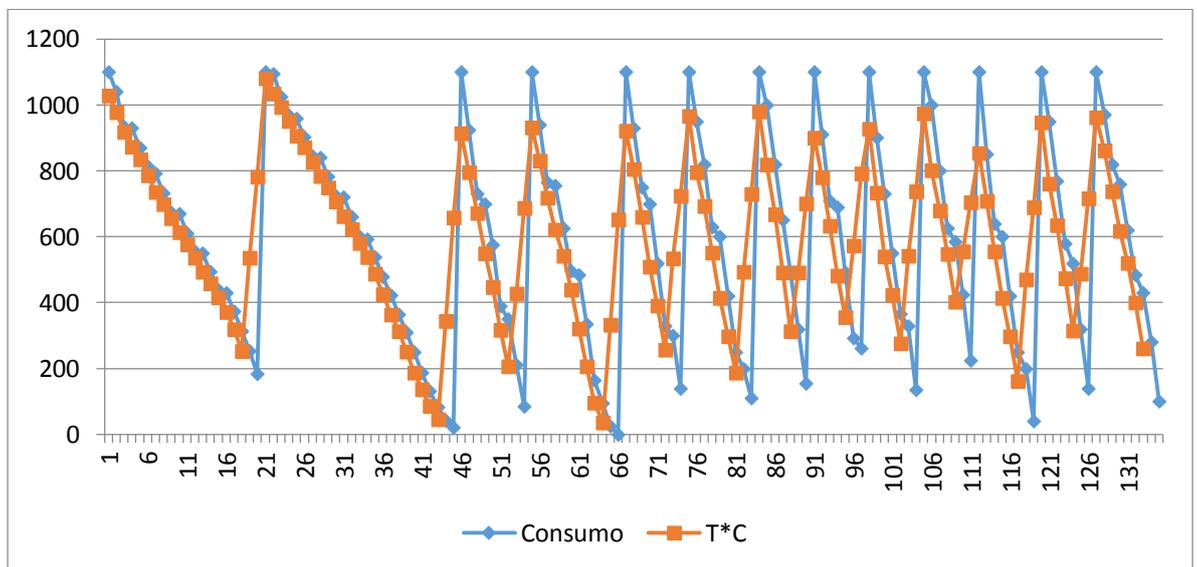


FIGURA 12 grafico de comparación del ciclo de la validación de la hipótesis

Fuente: elaboración propia

3.5.4. PREDICCIÓN

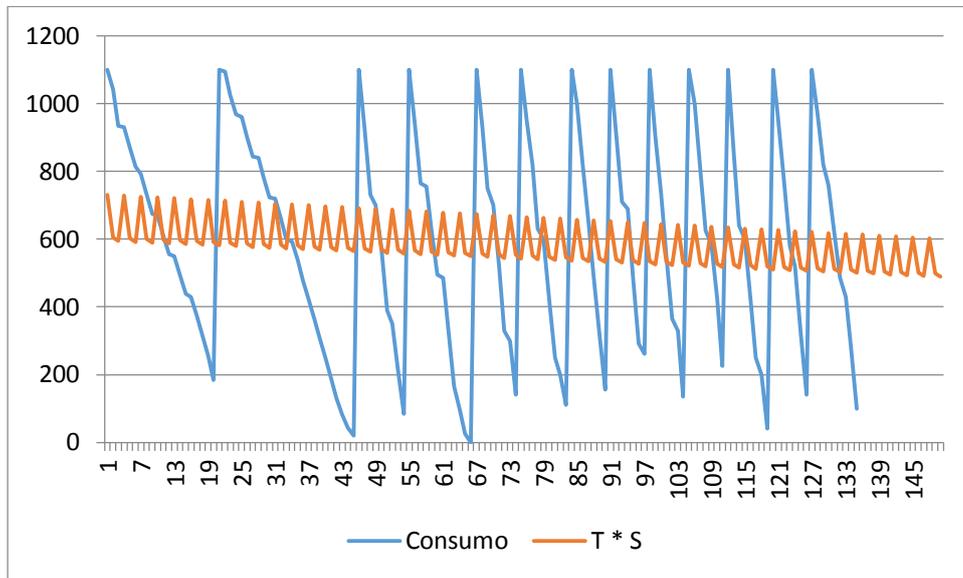


FIGURA 13 predicción de la validación de la hipótesis

Fuente: elaboración propia

3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizarán los siguientes procesos:

- Recopilación de datos en el software spss. Validación de verificación de datos.
- Análisis e interpretación de resultados mediante software ofimático.
- La recopilación de datos se realizará por medio de las observaciones directas que se tomó con la técnica de muestreo: probabilística, Azar simple.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA

4.1.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Como ya ha quedado reflejado con anterioridad, el objetivo básico de este proyecto es proporcionar a los usuarios una información real del estado del tanque elevado en el galpón de las avícolas

Dicha tarea se descompondrá de tres equipos diferentes.

- El primero, el dispositivo Arduino instalado en el tanque de agua y que servirá como emisor de dicha información.
- El segundo. El dispositivo móvil del usuario y en el que se podrá acceder a toda la información enviada por el primero
- El tercero, un servidor central que se encargara de recoger la información del tanque elevado y almacenarla para futuras consultas por parte del segundo dispositivo

4.1.2. ROLES

Usuario

Dicho rol corresponderá al usuario que accederá desde su terminal (móvil) a los datos almacenados en una base de datos

Administrador

Dicho rol será de establecer la comunicación entre el Arduino y el usuario

4.1.3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

Diagrama actual del proceso de medición del nivel del tanque

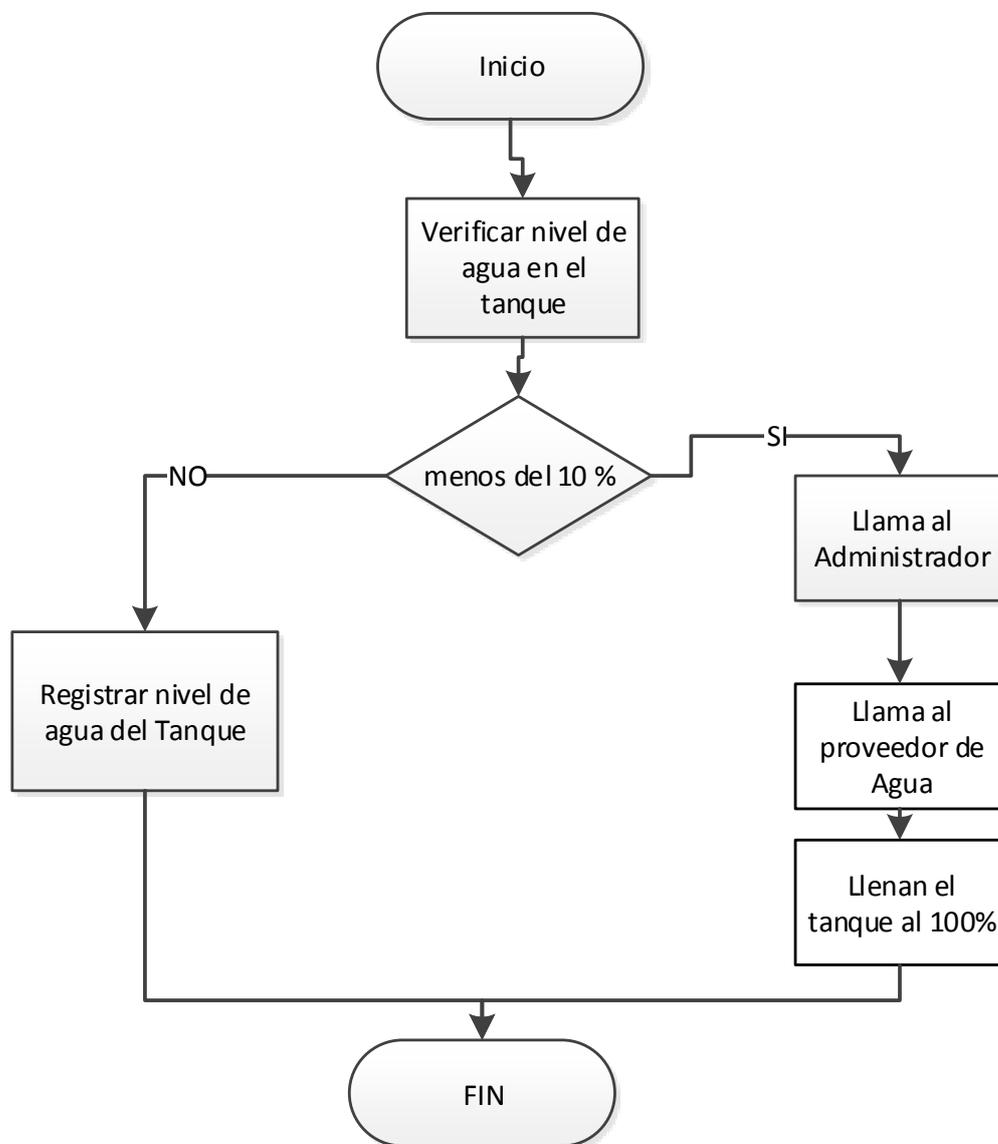


Diagrama propuesto

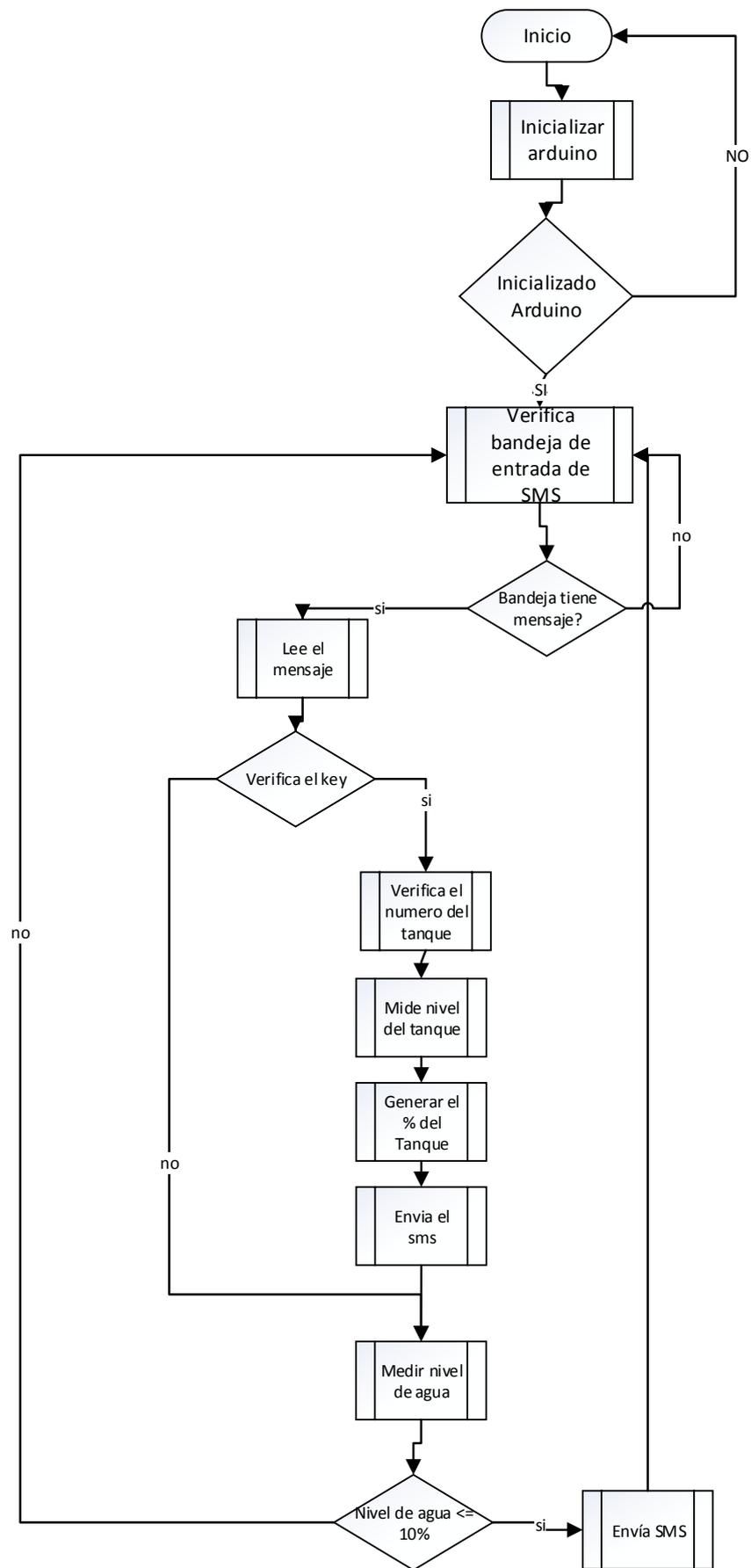


Diagrama de Recibir mensaje

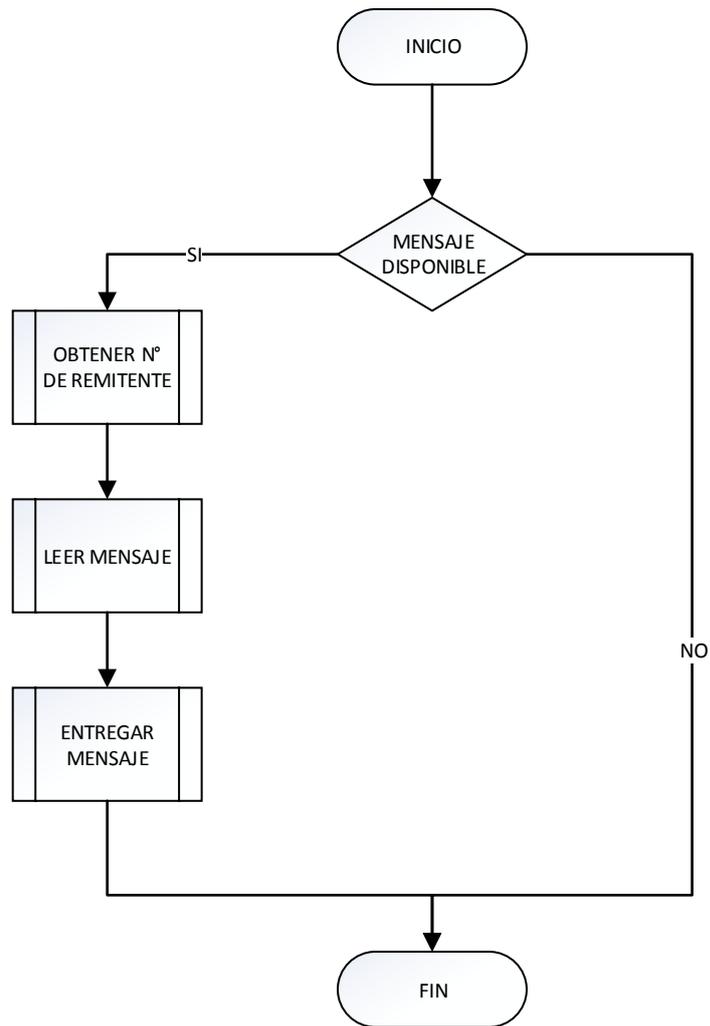


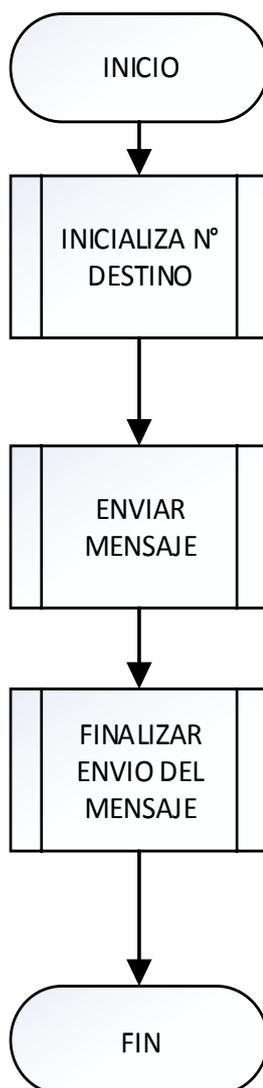
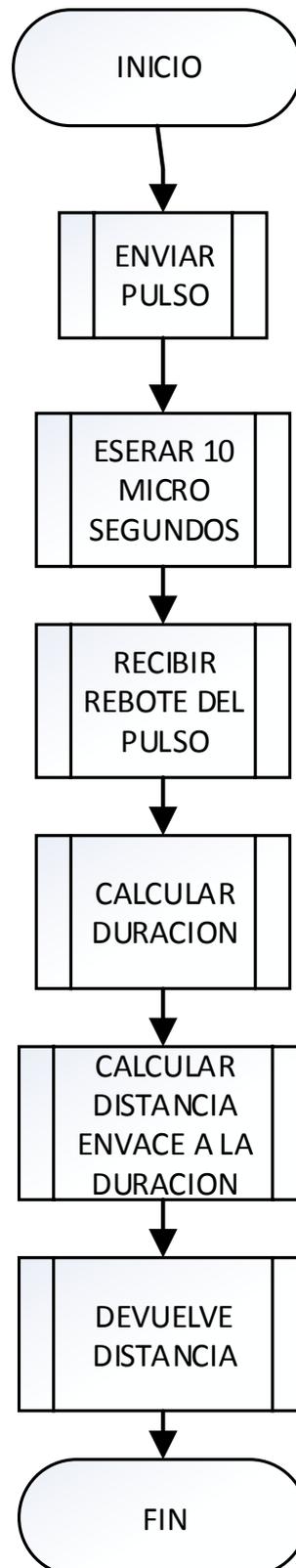
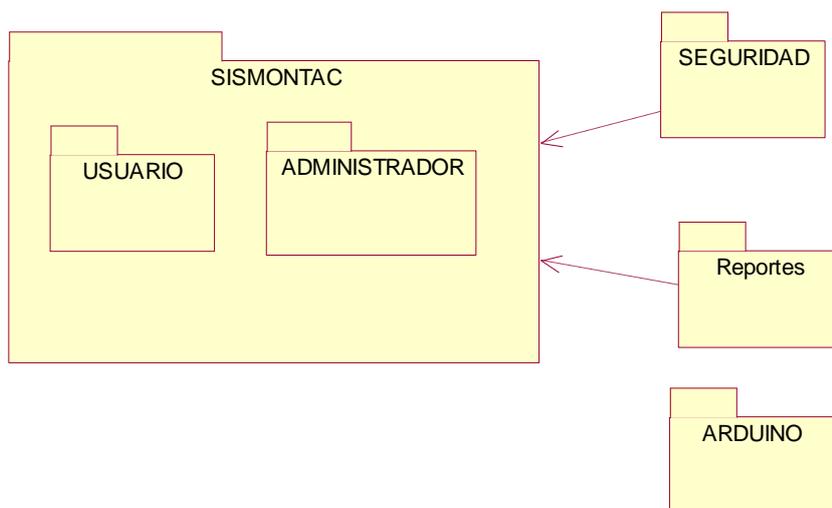
Diagrama de envío de SMS

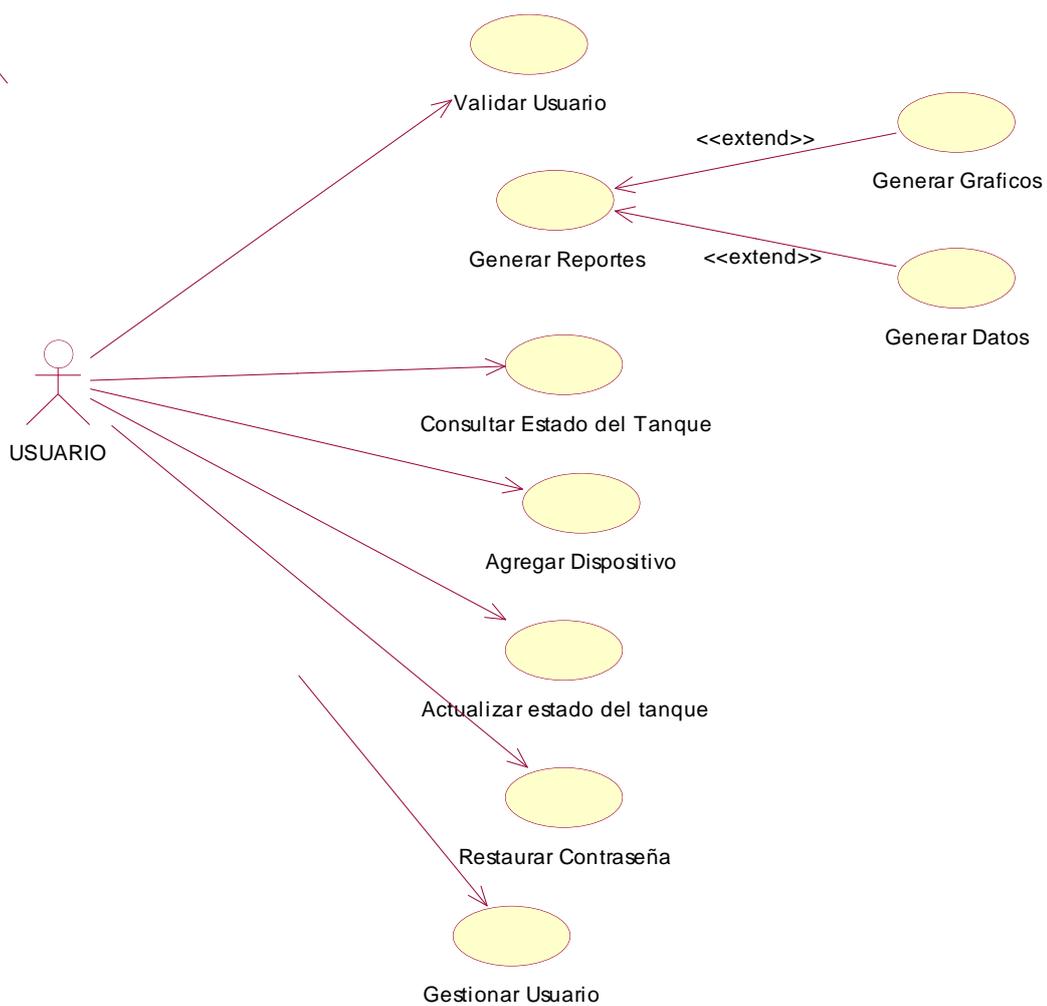
Diagrama de medir distancia

4.1.4. DIAGRAMA DEL SISTEMA

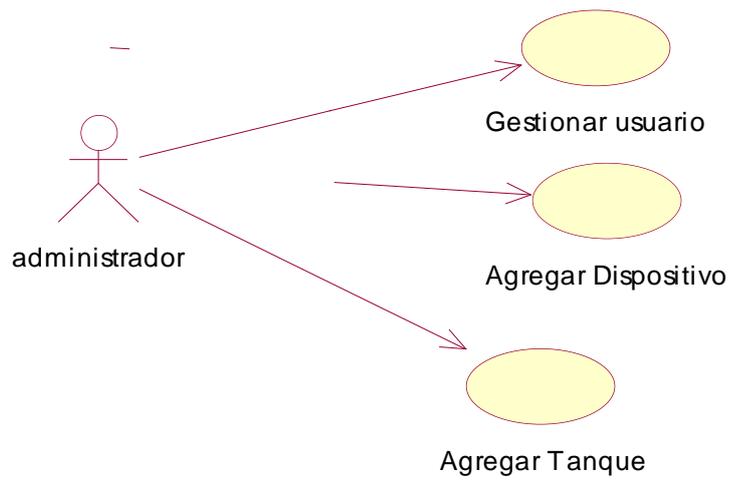


4.1.5. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Usuario



Administrado



Dispositivo de Medición (Arduino)

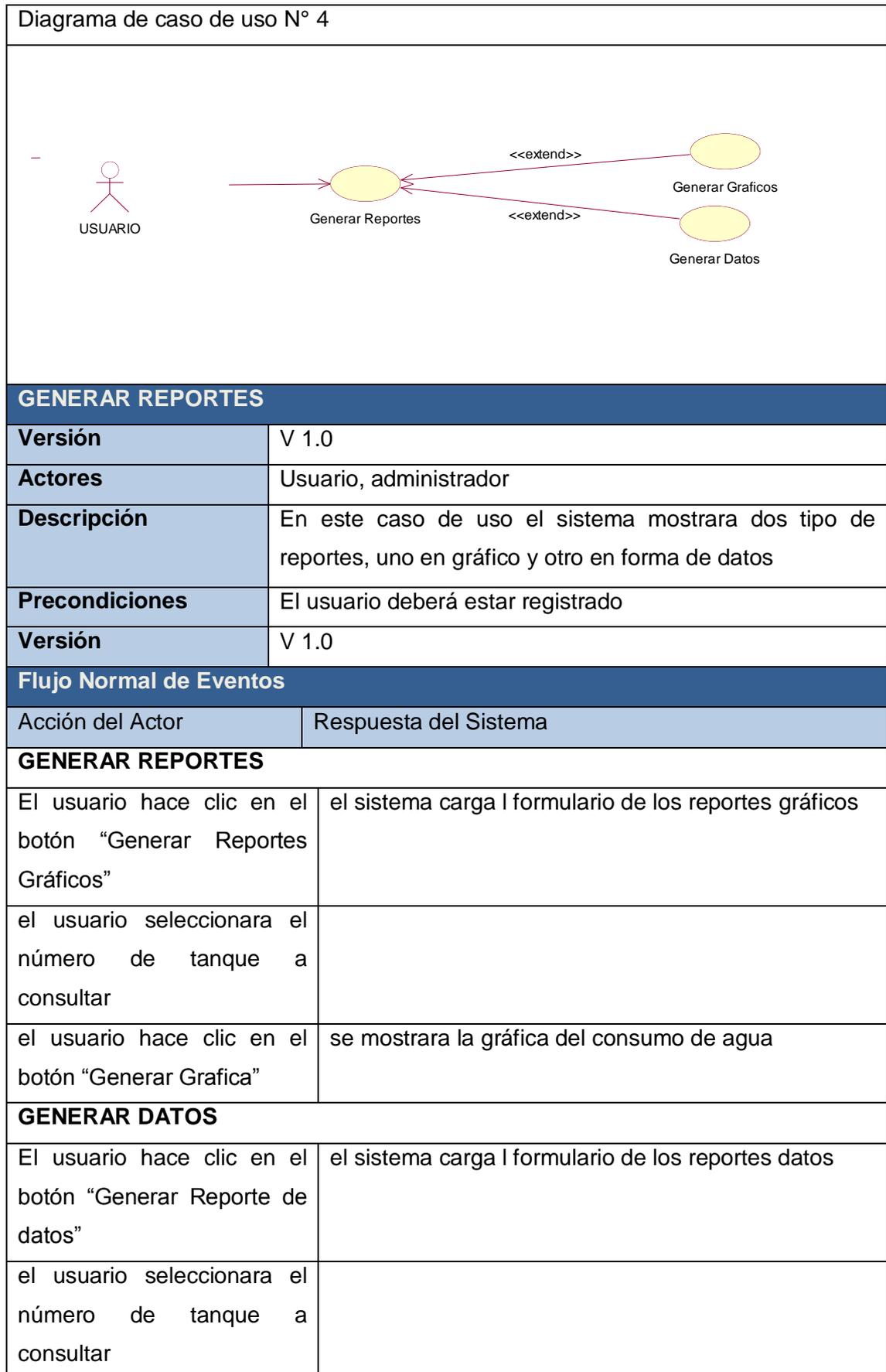


Caso de uso

Diagrama de caso de uso N° 1	
<pre> graph LR USUARIO((USUARIO)) --> ValidarUsuario([Validar Usuario]) </pre>	
Gestionar Usuario	
Versión	V 1.0
Actores	Usuario
Descripción	Este s caso de uso empieza cuando el usuario requiere ingresar al sistema para realizar operaciones según su función, para eso antes se debe ingresar su Usuario y contraseña al sistema.
Precondiciones	El usuario deberá estar registrado
Versión	V 1.0
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
INGRESAR AL SISTEMA	
El usuario entra al aplicativo.	Se apertura mostrando la pantalla el inicio del aplicativo "SISMONTAC"
	El sistema te pide que ingrese su usuarios y contraseña
El usuario ingresa su correo y contraseña para su logueo haciendo clic en el botón "conectar"	El sistema se conecta con la base de datos y valida la información registrada por el usuario. En el caso que sea erróneo el usuario se informa FE1, FE2
	El sistema da acceso al sistema
Flujo EXCEPCION – FE1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Ninguno	Muestra un mensaje "Contraseña y/o incorrectos"
	Se reintenta haciendo desde la operación N° 4
Flujo EXCEPCION – FE2	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Ninguno	Muestra un mensaje "Supero el número de intentos"
	Se cierra la aplicación

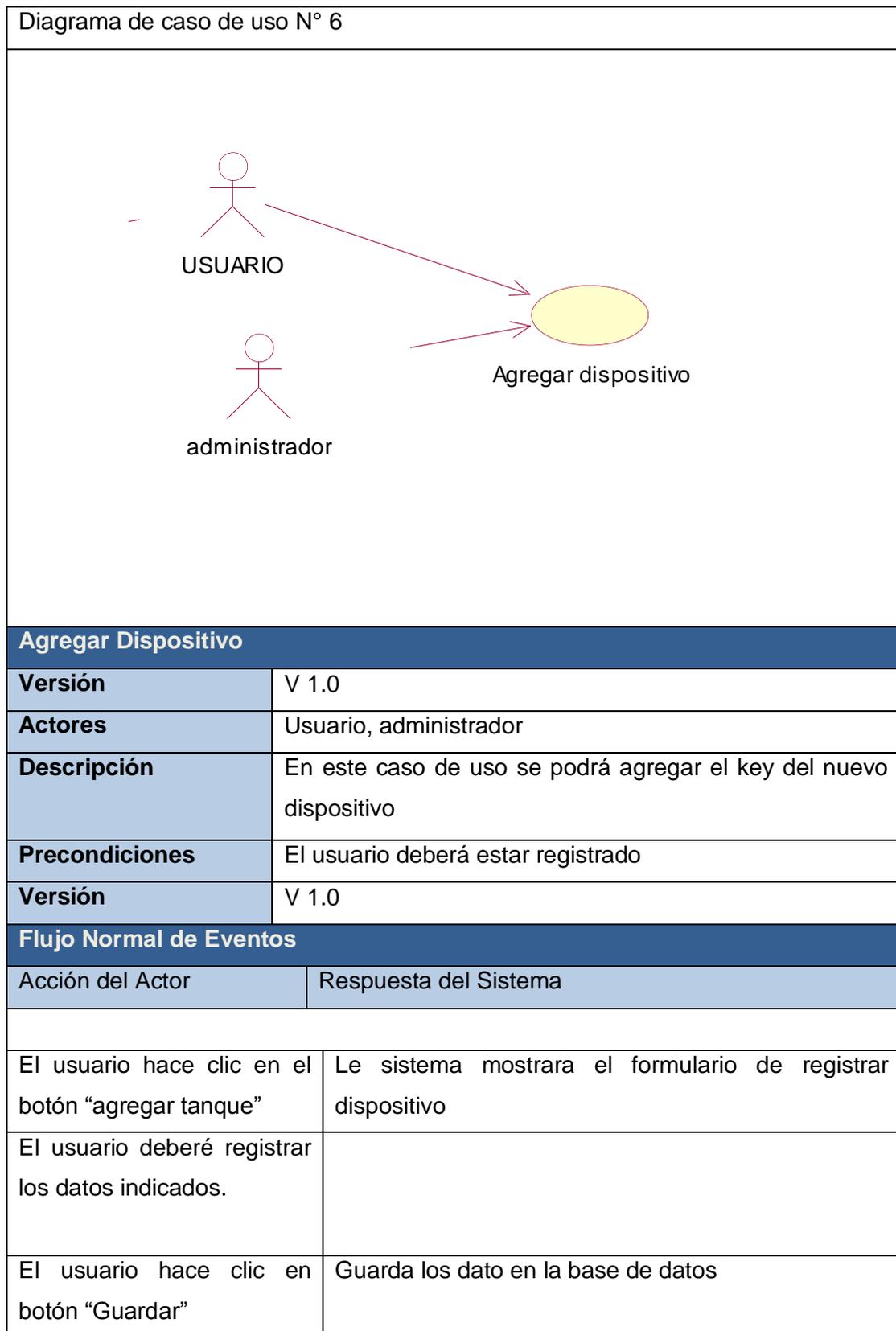
Diagrama de caso de uso N° 2	
Gestionar Usuario	
Versión	V 1.0
Actores	Usuario, administrador
Descripción	Se muestra en la pantalla un formulario en donde se registran los datos del usuario a ingresar para que este pueda ingresar a la aplicación
Precondiciones	Ninguno
Versión	V 1.0
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
GESTIONAR USUARIO	
El usuario hace clic en el botón "nuevo usuario"	El sistema carga el formulario crear usuario para el llenado de datos
El usuario ingresa su correo y su contraseña	
El usuario da clic en el botón "Guardar"	El sistema valida los datos del campo de correo electrónico. En el caso que se encuentre registrado el usuario EF1.
Flujo EXCEPCION – FE1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Ninguno	Muestra un mensaje "Usuario ya Existente"
	Se reintenta haciendo desde la operación N° 3

Diagrama de caso de uso N° 3	
RESTAURAR CONTRASEÑA	
Versión	V 1.0
Actores	Usuario, administrador
Descripción	Se muestra en la pantalla un formulario en donde se ingresa los datos para restaurar la contraseña.
Precondiciones	El usuario deberá estar registrado
Versión	V 1.0
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
RESTAURAR CONTRASEÑA	
EL usuario hace clic en el botón "olvido password"	El sistema carga el formulario para enviar contraseña
El usuario ingresa sus datos	
El usuario hace clic en el botón "enviar"	El sistema valida la información y envía la contraseña mediante un mensaje de texto. En el caso que el correo electrónico no este registrado FE1
Flujo EXCEPCION – FE1	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Ninguno	Muestra un mensaje "El correo no existe "
	Se reintenta haciendo desde la operación N° 3



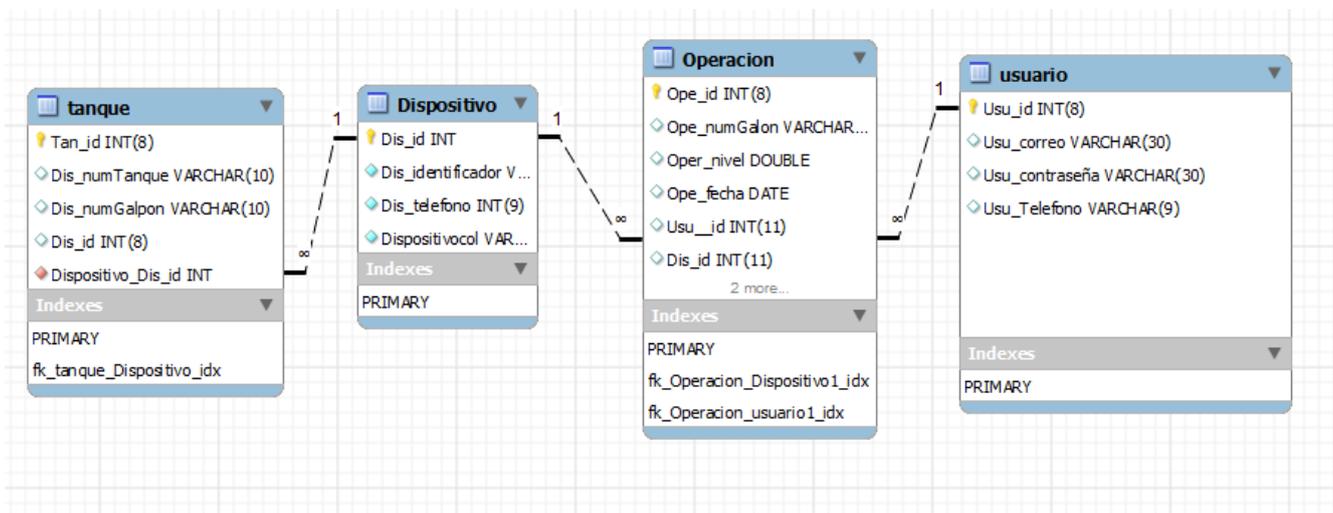
el usuario hace clic en el botón "Generar datos"	se mostrara la gráfica del consumo de agua

Diagrama de caso de uso N° 5	
<pre> graph LR Actor[USUARIO] --- UseCase((Consultar Estado del Tanque)) </pre>	
CONSULTAR ESTADO DE TANQUE	
Versión	V 1.0
Actores	Usuario
Descripción	El usuario podrá consultar el nivel actual del agua
Precondiciones	El usuario deberá estar registrado
Versión	V 1.0
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
CONSULTAR ESTADO DE TANQUE	
el usuario hace clic n el botón "Consultar el Nivel del Tanque"	el sistema me envía al formulario de consultas de nivel de agua
el usuario selecciona le número de tanque a consultar	
el usuario hace clic en el boton "Consultar"	el sistema envía los parámetros al dispositivo de medición.
	El sistema decepciona la información enviada desde el dispositivo de medición para mostrar al usuario.

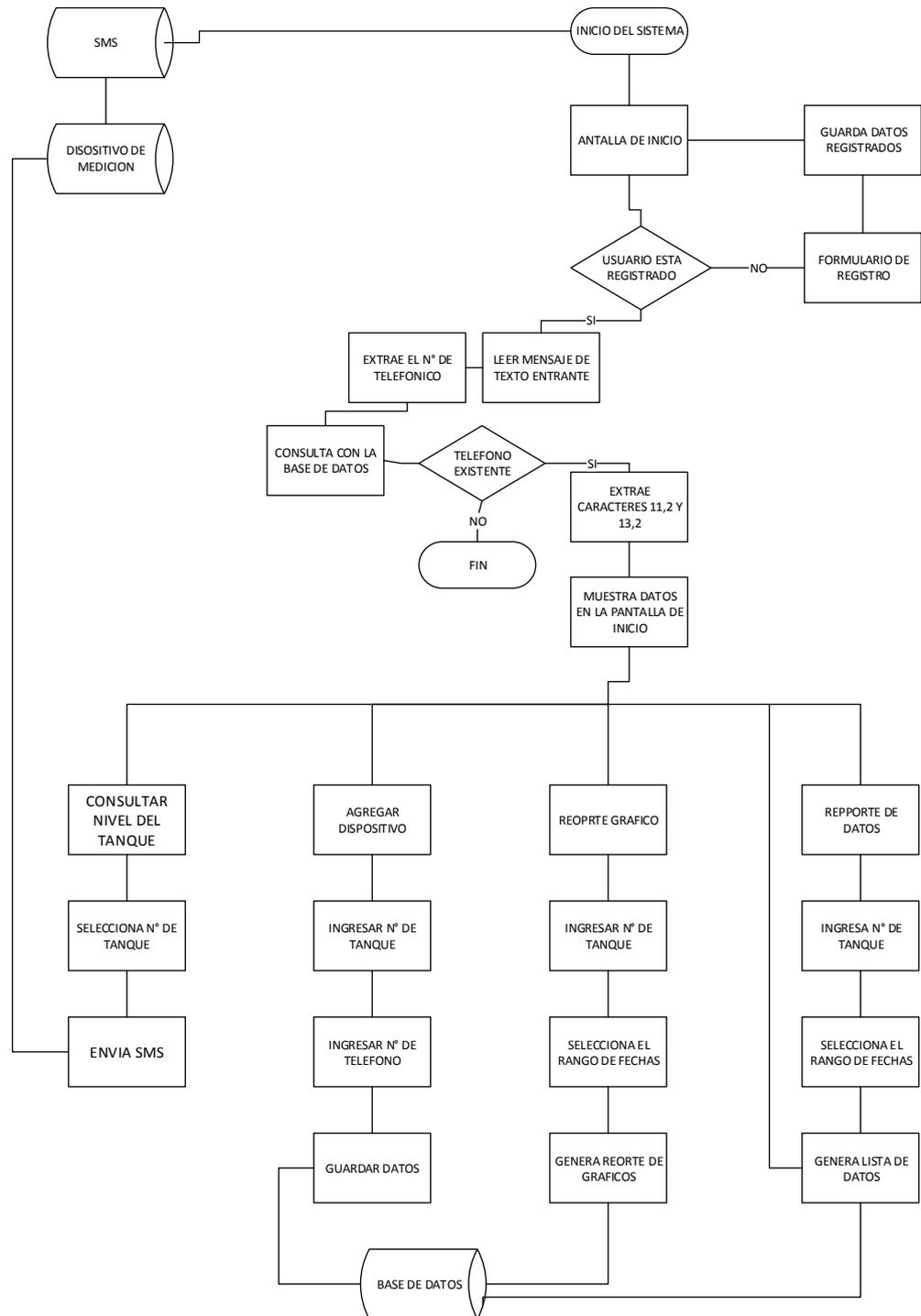


Caso de uso: CDU 7	
 <p>Dispositivo de medicion</p> <p>Generar Medicion</p>	
GENERAR MEDICIÓN	
Versión	V 1.0
Autor	
Actores	Dispositivo de Medicion (Arduino)
Descripción	Este caso de uso el Dispositivo podrá procesar el mensaje de texto enviado desde la aplicación móvil y a la vez poder realizar las mediciones del nivel del agua en tiempo real
Precondiciones	El usuario debe de haber iniciado sesión
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Encendido del sistema de medición (Arduino)	El sistema inicializa las variables de conexión para una medición futura
Recepción de SMS de consulta de nivel de tanque desde el aplicativo MOVIL SISMONTANK	El sistema desglosara el mensaje y buscara el keys, para realizar la medición según corresponda, a su vez identificara el número del tanque a consultar
	El sistema de medición se conectara con el dispositivo de ultrasonido para realizar la medición actual del tanque elevado
	El sistema procesa la información recibida del dispositivo de ultra sonido.
Recepciona y procesa el con los datos enviados del dispositivo de ultrasonido para así enviarlo por un SMS al aplicativo móvil SISMONTAC	

4.1.6. DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN



4.1.7. DIAGRAMA DE PROPUESTO DE PROCESOS DEL SISTEMA



4.1.8. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Diagrama de Login

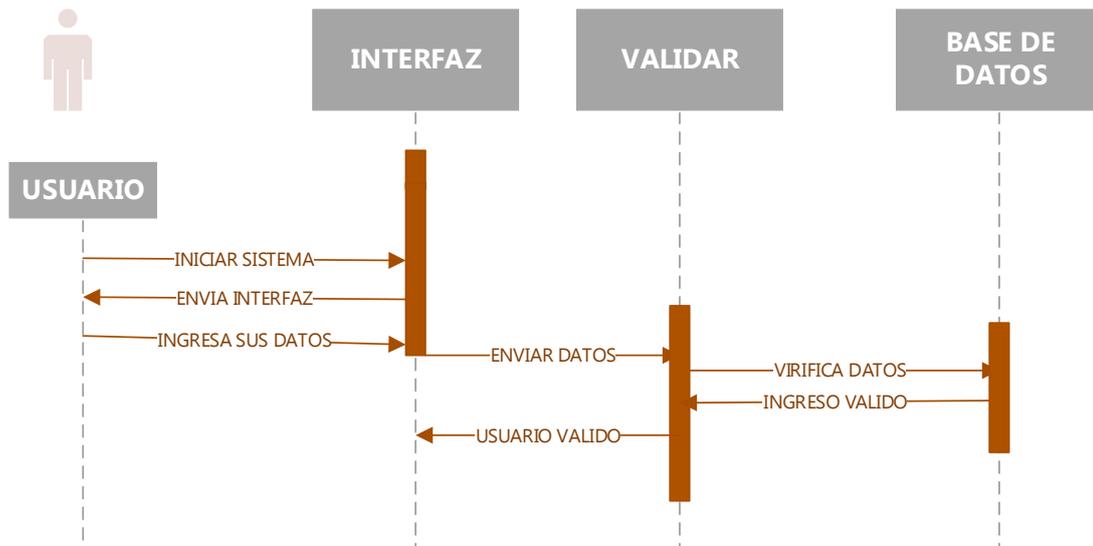


Diagrama Registrar Usuario

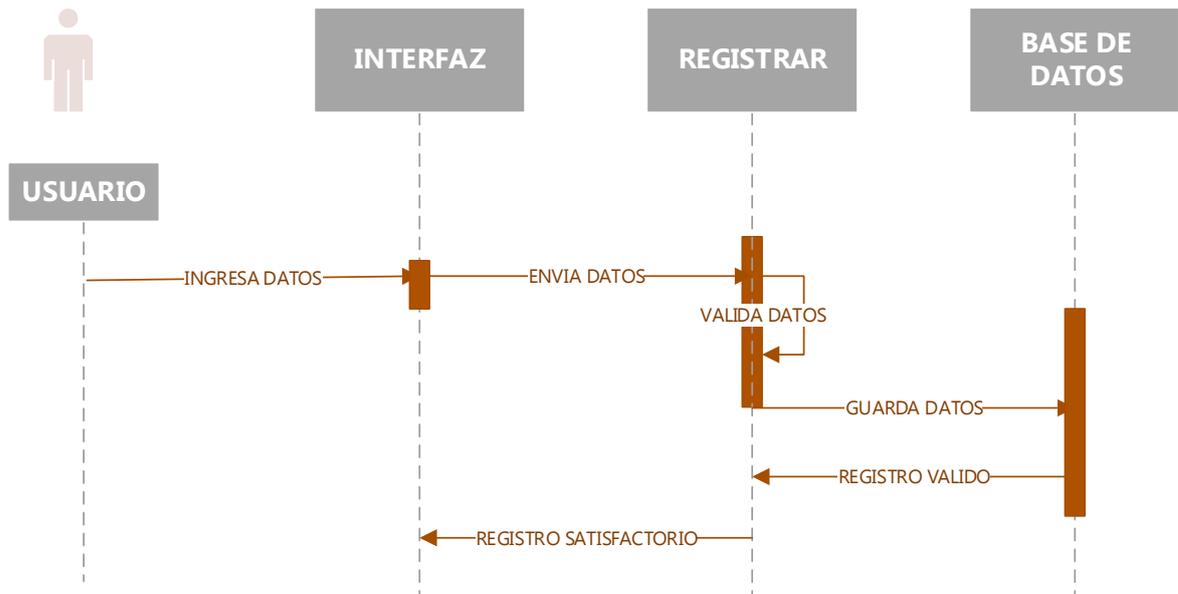


Diagrama Enviar Contraseña

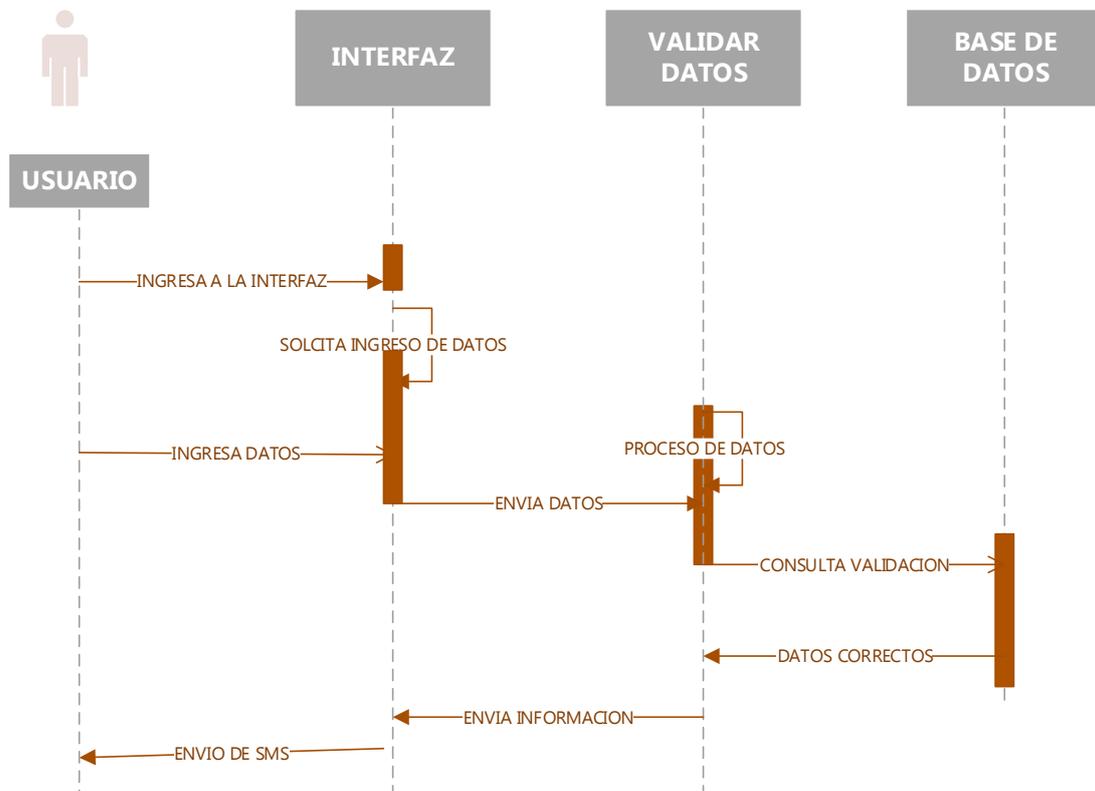


Diagrama Registrar Tanque

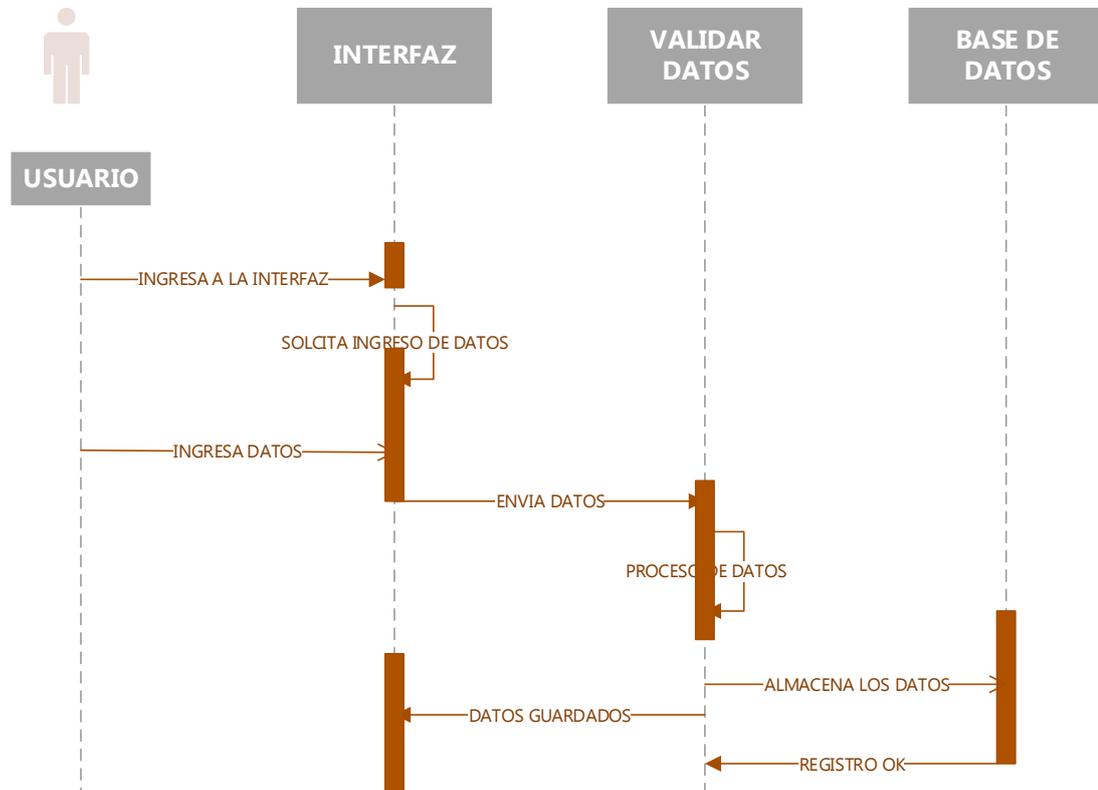


Diagrama Registrar Dispositivo

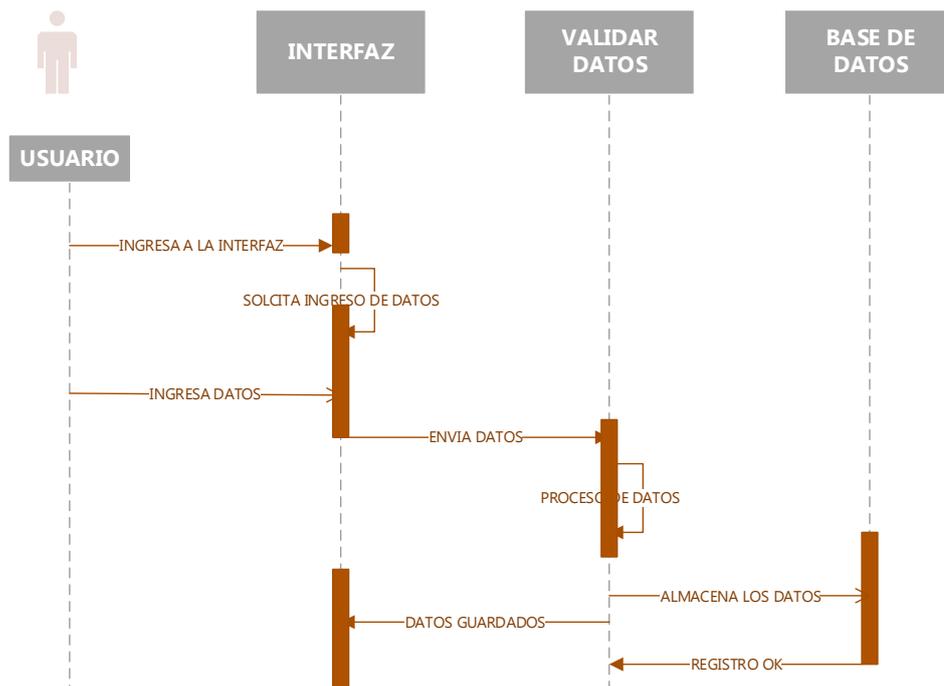
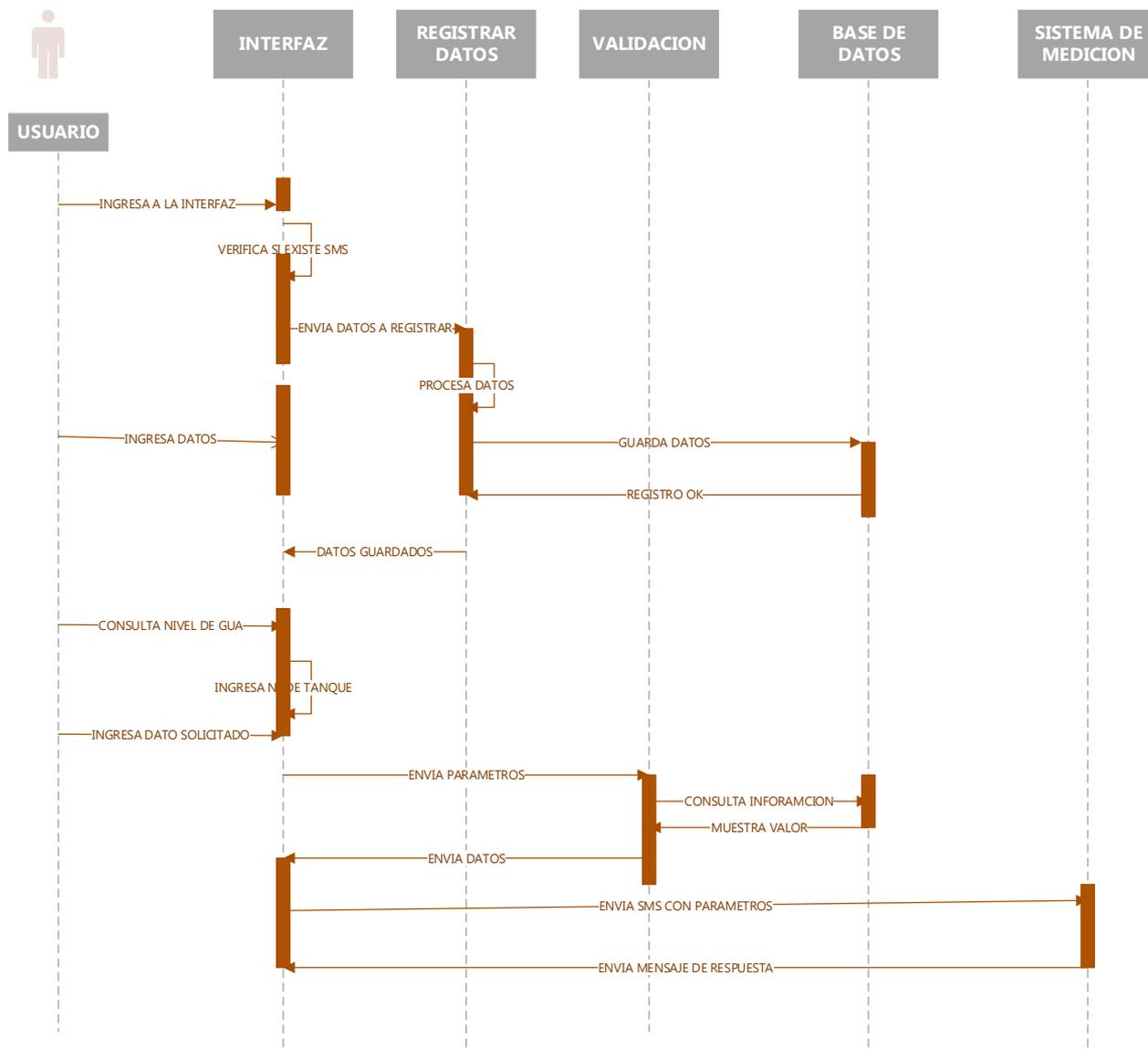
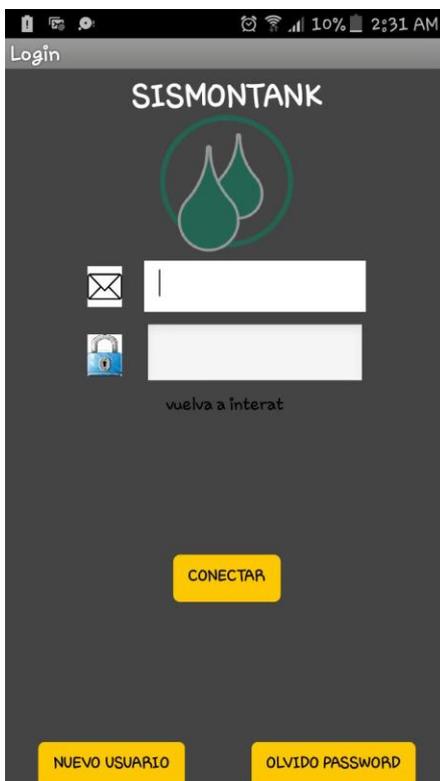


Diagrama Consulta de Nivel de Agua

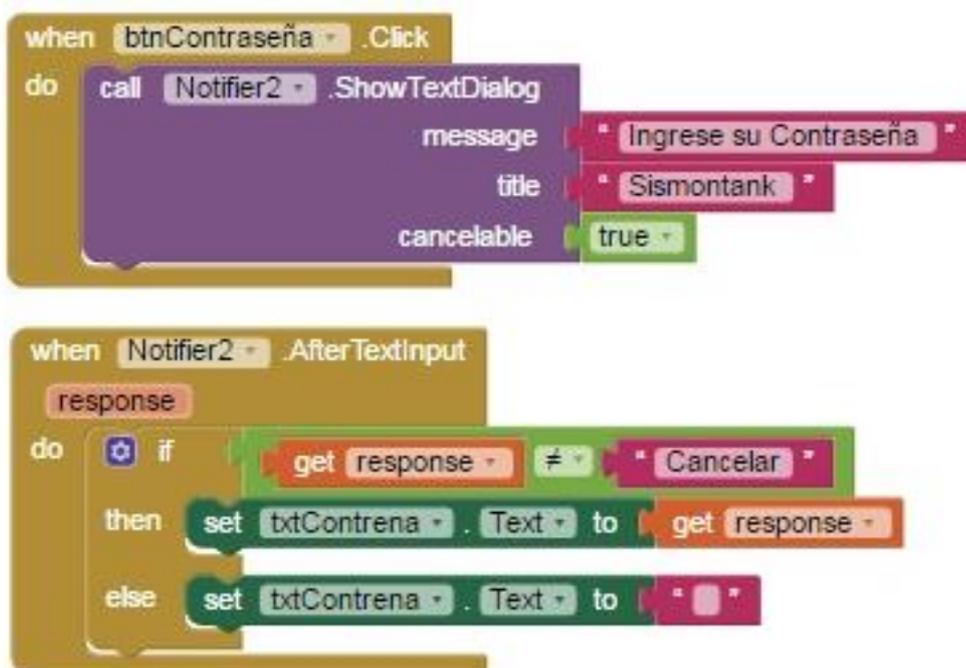


4.1.9. PROGRAMACION POR BLOQUES

FORMULARIO PARA INGRESAR AL SISTEMA



Botón conectar



```

when btnConectar . Click
do
  set Web1 . Url to " http://www.pro.mercadodivisas.org/login2.php "
  set Web1 . RequestHeaders to
    make a list
    " Content-Type "
    " application/x-www-form-urlencoded "
  call Web1 . PostText
    text
    join
    " email= "
    txtCorreo . Text
    " &password= "
    txtContrena . Text

```

```

when Web1 . GotText
  url responseCode responseType responseContent
do
  if
    get responseContent = " login_ok "
  then
    set global correo to txtCorreo . Text
    open another screen with start value
      screenName " Screen4 "
      startValue get global correo
  else
    set lblMensaje . Text to " vuelva a intentar "

```

```

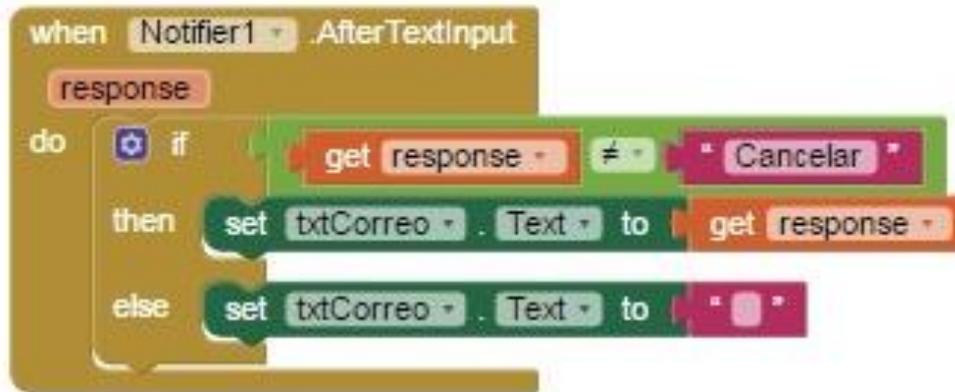
when btnContraseña . Click
do
  call Notifier2 . ShowTextDialog
    message " Ingrese su Contraseña "
    title " Sismontank "
    cancelable true

```

```

when btnCorreo . Click
do
  call Notifier1 . ShowTextDialog
    message " Ingrese su Correo Electronico "
    title " Sismontank "
    cancelable true

```



DESCRIPCION

Este evento realiza la conexión base de datos y busca los datos enviados

En este evento recibe los resultados de los datos de la consulta anterior y valida la información

a) **CREAR USUARIO**

Crear Usuario

Ingrese e-mail

Ingrese Contraseña

Repita su contraseña

GUARDAR

**DESCRIPCION**

Este evento clic invoca al formulario screen2 que pertenece al formulario registrar.

b) RECUPERAR CONTRASEÑA

The screenshot shows a mobile application interface for password recovery. At the top, the status bar displays icons for notifications, Wi-Fi, cellular signal, 10% battery, and the time 2:31 AM. Below the status bar, the text "Restaurar contraseña" is visible. The main content area has a yellow header with the text "ENVIAR CONTRASEÑA" and a green circular logo containing two teardrop shapes. Below the header, there is a dark gray background with two input fields. The first field is labeled "Ingrese E-mail" and the second is labeled "Ingrese Numero Telefonico".

**DESCRIPCION**

Este evento clic invoca al formulario screen3 que pertenece al formulario enviar contraseña el cual nada la información por un SMS.

c) CREAR USUARIO



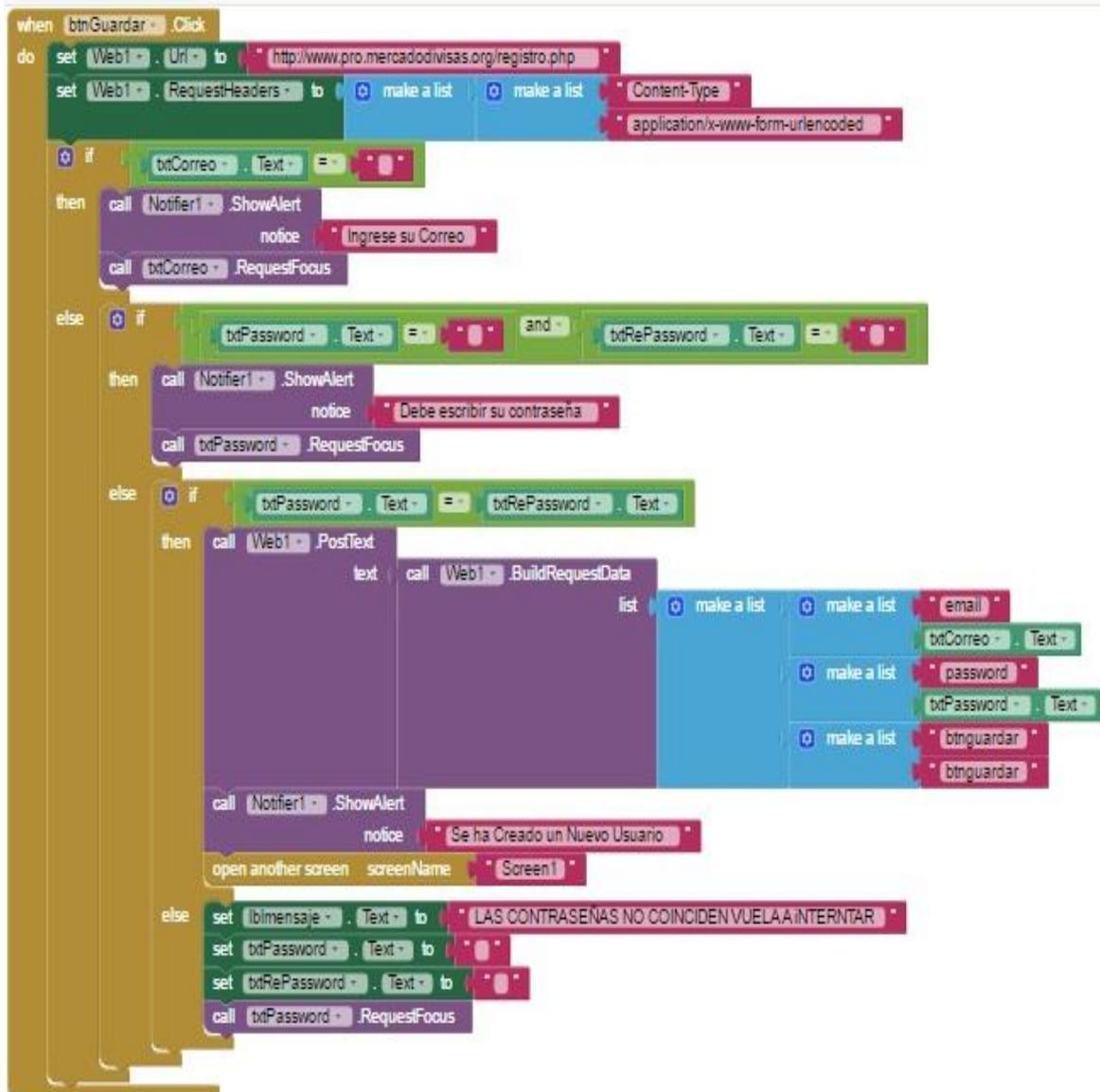
Crear Usuario

Ingrese e-mail

Ingrese Contraseña

Repita su contraseña

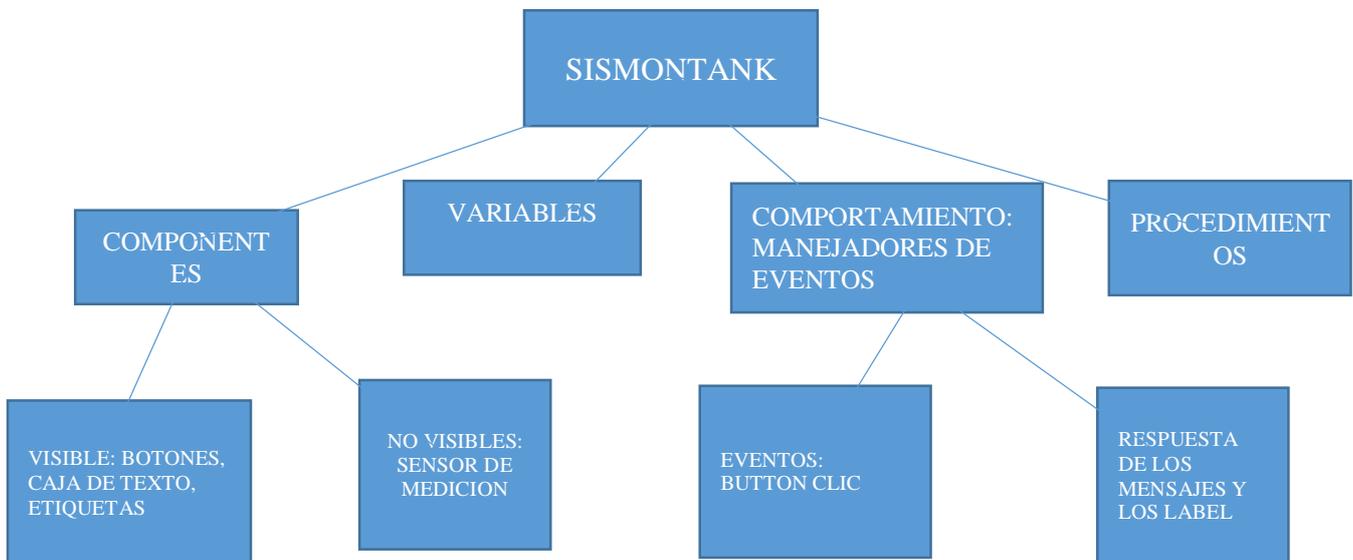
GUARDAR



4.2. DISEÑO DEL SISTEMA

4.2.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Una buena manera para entender el aplicativo es descomponerla en dos partes por un lado los componentes y por otro los comportamientos.



Componentes

Hay dos tipos de componentes principales en cualquier aplicación: los visibles y los no visibles.

Los componentes visibles son aquellos que podemos ver una vez hemos ejecutado nuestra aplicación (botones, cajas de texto, etiquetas, etc.). El conjunto de estos elementos se denomina comúnmente como la interfaz de usuario de la aplicación.

Por otro lado, los componentes no visibles son aquellos que no podemos ver en la aplicación, ya que no son parte de la interfaz de usuario. Proporcionan acceso a la funcionalidad interna de los dispositivos; por ejemplo, el componente Texting permite enviar y procesar mensajes de texto, y el componente LocationSensor permite determinar la localización del dispositivo.

Ambos componentes están definidos mediante una serie de propiedades. Las propiedades son fragmentos de memoria que permiten almacenar información relativa al componente al que referencian. Los componentes visibles, por ejemplo, disponen de propiedades relativas a su posición, altura y anchura, y alineación, que definen conjuntamente su aspecto dentro de la aplicación global. Todas estas propiedades se definen dentro del diseñador de componentes de AppInventor.



Figura n°14 emulador app inventor2

Comportamientos

El comportamiento define como una aplicación debe responder ante una serie de eventos, los producidos por la interacción del usuario (un clic de botón) y los externos (un SMS recibido en nuestro dispositivo). En este punto es donde reside la mayor complejidad en el desarrollo de aplicaciones. Afortunadamente, AppInventor proporciona un lenguaje visual de bloques que nos permite definir comportamientos de una forma muy precisa.

Normalmente, podemos identificar el desarrollo de aplicaciones con la elaboración de una "receta", es decir, siguiendo una secuencia lineal de instrucciones.

Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones actuales, no cumple estrictamente este tipo de paradigma. No se ejecutan una serie de instrucciones en un orden predeterminado, sino que, la aplicación reacciona a una serie de eventos, normalmente iniciados por el usuario final de la aplicación. Por ejemplo, si el usuario hace clic sobre un botón, la aplicación responde realizando alguna operación (enviar un mensaje de texto, confirmar una determinada operación, etc.).

Este tipo de aplicaciones se pueden interpretar como un conjunto de componentes que reaccionan ante unos determinados eventos. Las aplicaciones incluyen una serie de "recetas" (secuencias de instrucciones), las cuales se ejecutan cuando se producen los eventos asociados a las mismas.

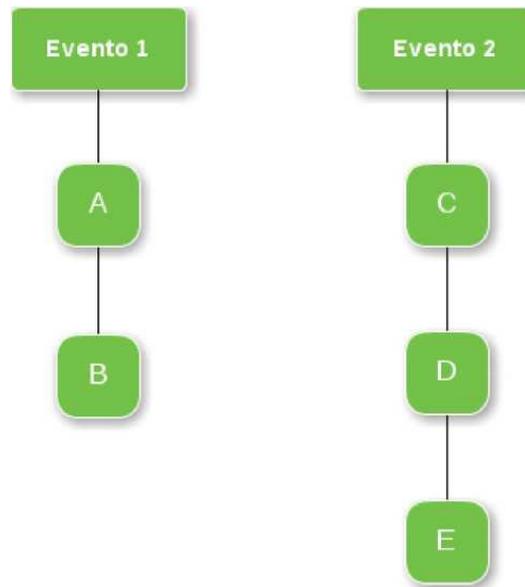


Figura N°15 Secuencias de Instrucciones

La mayoría de los eventos son generados por el usuario final de la aplicación, salvo en algunos casos. Una aplicación puede reaccionar a eventos que suceden en el propio dispositivo, como, por ejemplo: cambios en el sensor de orientación, eventos generados en otros dispositivos, datos que llegan desde la web, etc.

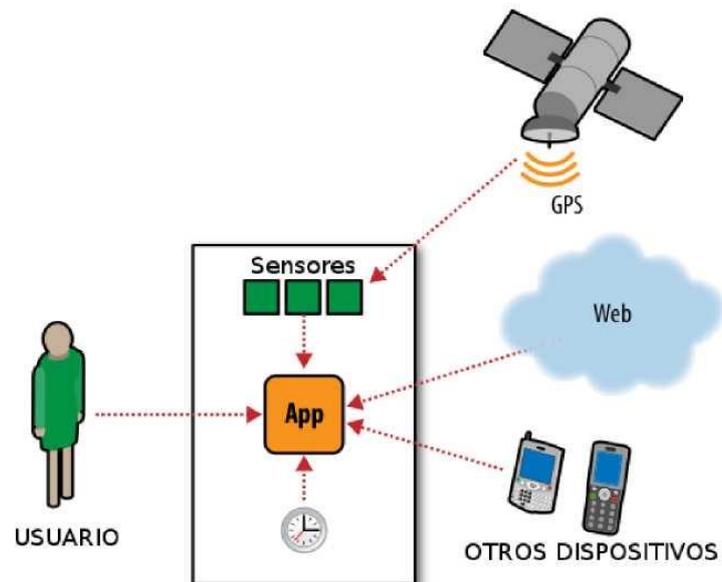


Figura N°16 Aplicación y comportamiento de eventos

motivo principal por el cual podemos afirmar que las aplicaciones desarrolladas mediante AppInventor son intuitivas, es porque están basadas en el paradigma evento-respuesta.

4.3. ECONOMICA

4.3.1. COSTO DE DESARROLLO

Este coste está dado por los precios de las licencias de software utilizado y otros servicios empleados en la etapa de desarrollo del sistema, que a continuación se describe en la siguiente tabla

TABLA 9 Costo de Desarrollo

Fuente: elaboración propia

ITEM	DESCRIPCION	MENSUAL	CANTIDAS (MESES)	TOTAL BIMESTRAL
1	MySQL CE 5.0	S/.0.00	6	S/.0.00
2	NOTEPPAD ++	S/.0.00	6	S/.0.00
3	SERVICIO DE INTERNET	S/.69.00	6	S/.414.00
4	APP INVENTOR 2	S/.0.00	6	S/.0.00
5	ANALISTA DESARROLLADOR	S/.850.00	6	S/.5,100.00
6	ADMINISTRADOR DE PPROYECTO	S/.1,000.00	6	S/.6,000.00
TOTAL				S/.11,514.00

4.3.2. COSTOS DE OPERACIONES

Los costes de operación son aquellos pagos que se deben realizar para la puesta en marcha el sistema SISMONTANK. Cabe recalcar que se está considerando que el sistema está alojado en un servidor web empresarial dedicado en alquiler (hosting) con todos los sistemas de seguridad que necesitaría para correcto funcionamiento para lo cual se detalla a continuación en la siguiente tabla.

TABLA 10 Costos de Operaciones

Fuente: elaboración propia

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAS	MENSUAL	TOTAL BIMESTRAL
1	SERVIDOR WEB CPANEL	6	S/.20.00	S/.120.00
2	SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	6	S/.30.00	S/.180.00
3	ARDUINO SIM 900	1	S/.150.00	S/.150.00
4	SENSOR DE ULTRASONIDO	1	S/.15.00	S/.15.00
5	MANUAL DE USUARIO	1	S/.150.00	S/.150.00
TOTAL				S/.615.00

4.3.3. ANALISIS COSTO BENEFICIO

Para el análisis del desarrollo del costo beneficio se tomó en cuenta los siguientes procesos

- a) proveer el Abastecimiento del recurso hídrico
- b) reducir Tasa de mortalidad de los animales en la avícola
- c) medición en tiempo real y precisa de un tanque elevado de una empresa avícola
- d) generar histórico de consumo del recurso hídrico para una toma de decisiones por parte el administrador
- e) la disponibilidad de la información actual e histórica del consumo hídrico

4.3.4. COSTO

Para poder obtener el costo se procedió a expresar los tiempos obtenidos en termino económicos tangibles para ellos se utilizó el sueldo mínimo laboral para una jornada laboral de 8 horas, para esta jornada laboral de 8 horas diarias, esta jornada laboral de expreso en pagos por minutos de S/ 0.13 nuevos soles ($S/ 1800 / 8 \text{ horas} * 60 \text{ minutos} * 5 \text{ días} * 4 \text{ semanas}$). También cabe recalcar que se consideró que el personal labora 300 días al año, como se especifica en la siguiente tabla:

TABLA 11 CUADRO DE COSTOS

Fuente: elaboración propia

PROCESO	TIEMPO ANUAL		COSTO ANUAL	
	MANUAL	SISTEMA	MANUAL	SISTEMA
A)	120	0	S/.5,616.00	S/.0.00
B)	0	1	S/.0.00	S/.46.80
C)	15	0.5	S/.702.00	S/.23.40
D)	15	0.5	S/.702.00	S/.23.40
E)	0	1	S/.0.00	S/.46.80
TOTAL	150	3	S/.7,020.00	S/.140.40

4.3.5. BENEFICIO

Para el beneficio se procedió a la comparación del tiempo utilizados en el desarrollo de la aplicación, tanto en el sistema manual como en la utilización del sistema SISMONTANK. En la comparación realizada se utilizó para base de cálculo la jornada laboral de 8 horas como se mencionó en el siguiente cuadro

TABLA 12 CUADRO DE BENEFICIO

Fuente: elaboración propia

PROCESO	TIEMPO ANUAL			COSTO ANUAL		
	MANUAL	SISTEMA	BENEFICIO	MANUAL	SISTEMA	BENEFICIO
A)	120	2	118	S/.5,616.00	S/.93.60	S/.5,522.40
B)	15	2	13	S/.702.00	S/.93.60	S/.608.40
C)	15	1.5	13.5	S/.702.00	S/.70.20	S/.631.80
D)	15	1.3	13.7	S/.702.00	S/.60.84	S/.641.16
E)	10	2.2	7.8	S/.468.00	S/.102.96	S/.365.04
TOTAL	175	9	166	S/.8,190.00	S/.421.20	S/.7,768.80

Como se puede apreciar en todos los casos el ahorro de tiempo y complejidad en cada uno de los procesos es realmente considerable frente al proceso actual manual, con ello podemos inferir que el proceso sistematizado permitirá optimizar los procesos de crianza logrando con ello una eficiencia en la crianza de animales menores.

4.3.6. ANÁLISIS ECONOMICO

Para poder concluir si el proyecto es económicamente factible para las empresas avícolas se procedió a realizar una evaluación de los costes estimados y los beneficios obtenidos. Para ese propósito se consideró que el sistema tendrá una vida útil de 3 años, como se expresa en el siguiente cuadro.

TABLA 13 ANÁLISIS ECONOMICO

Fuente: elaboración propia

AÑO	COSTOS TOTALES (S/.)	BENEFICIOS TOTALES (S/.)	FACTOR DE ACT. (S/) 10%	COSTOS ACT. (S/.)	BENEFICIOS ACT. (S/.)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACT. (S/.)
0	11514.00	0	1	11514	S/.0.00	S/.11,514.00
1	615	7768.8	0.91	559.65	S/.7,069.61	S/.6,509.96
2	615	7768.8	0.83	510.45	S/.6,448.10	S/.5,937.65
3	615	7768.8	0.75	461.25	S/.5,826.60	S/.5,365.35
TOTAL	13359	23306.4	3.49	13,045.35	S/.19,344.31	S/.6,298.96

La factibilidad económica estará dada siempre en cuanto se cumplan con las siguientes condiciones $VAN > 0$; $TIR > \text{FACTOR DE ACTUALIZACION}$; (10%) $B/C \geq 1$.

Donde:

VAN: valor actual neto

TIR: tasa interna de retorno

B/C: Relacion costo beneficio

Luego de realizar el análisis económico se procedió a realizar los cálculos obteniendo los siguientes resultados

VAN = 3342.36

TIR = 26.46%

B/C= 1.48

Finalmente, después de comprobar que se cumpla con todas las condiciones del análisis económico podemos concluir que SI EXISTE FACTIBILIDAD ECONOMICA

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En este capítulo se analizaron los resultados obtenidos de los procesos de recolección de información, mediante la estadística descriptiva, estableciéndose las frecuencias y porcentajes de estos, exponiéndolos siguiendo el orden de prestación de la variable y sus indicadores. El análisis de desarrollo mediante la internación de la respuesta obtenida en la Pre y Post encuestas aplicada presentado por variables e indicadores los mismos pueden ser observados en la tabla elaborada para tal fin.

5.1. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

- I. Los galpones están comprendidos en 1000 pollos de los cuales se requiere 1 tanque elevado de 1100 litros agua

- II. Los pollos tienen 45 días de vida los cuales están comprendidos en 3 etapas que son
 - Etapa de inicio los cuales dura 15 días y en este tiempo 1 tanque elevado dura 1 semana, lo cual quiere decir que en quince días estarían llenando 2 veces para esta etapa
 - Etapa de engorde los cuales dura también 15 días y en este tiempo los pollos consumen a la semana 2 tanques elevados, lo cual quiere decir que en 15 días están consumiendo la cantidad de 4 tanques elevados
 - Etapa de término los cuales constan en 15 días y en este periodo los pollos consumen la cantidad de 3 tanques a la semana quiere decir que en total en este periodo consumen 6 tanques elevados

III. Las mediciones se realizan 3 veces al día, ya que el consumo no es igual todos los días, ya que los pollos consumen más agua en las 2 últimas etapa de crianza.

- La hora de la medición son a las 6:00am, 2:00pm y 9pm

ETAPA DE INICIO EN 15 DIAS

Tabla N°14 tabulación del consumo de agua
Fuente: elaboración propia

CONSUMO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
06:00	1100 Litros	930 Litros	793 Litros	670 Litros	550 Litros	430 Litros	254 Litros
02:00	1041 Litros	870 Litros	733 Litros	610 Litros	493 Litros	374 Litros	184 Litros
09:00	934 Litros	813 Litros	674 Litros	555 Litros	439 Litros	314 Litros	1100 Litros

Consumo	Dia8	Dia9	Dia10	Dia11	Dia12	Dia13	Dia14	Dia 15
06:00	1095 litros	960 litros	840 litros	720 litros	593 litros	422 litros	250 litros	82 litros
02:00	1025 litros	903 litros	782 litros	660 litros	538 litros	364 litros	187 litros	42 litros
09:00	969 litros	844 litros	724 litros	601 litros	479 litros	309 litros	132 litros	20 litros

ETAPA DE ENGORDE EN 15 DIAS

Tabla N°15 tabulación del consumo de agua
Fuente: elaboración propia

CONSUMO	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22
06:00	1100 litros	700 litros	350 litros	1100 litros	755 litros	485 litros	95 litros
02:00	925 litros	575 litros	210 litros	940 litros	625 litros	335 litros	25 litros
09:00	730 litros	390 litros	85 litros	765 litros	495 litros	165 litros	0 litros

CONSUMO	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29	DIA 30
06:00	1100 litros	700 litros	300 litros	950 litros	600 litros	200 litros	1000 litros	490 litros
02:00	930 litros	520 litros	140 litros	820 litros	420 litros	110 litros	820 litros	320 litros
09:00	750 litros	330 litros	1100 litros	630 litros	250 litros	1100 litros	650 litros	155 litros

ETAPA DE TERMINO DE 15 DIAS
 Tabla N°16 tabulación del consumo de agua
 Fuente: elaboración propia

CONSUMO	DIA 31	DIA 32	DIA 33	DIA 34	DIA 35	DIA 36	DIA 37
06:00	1100 litros	690 litros	262 litros	730 litros	330 litros	1000 litros	585 litros
02:00	910 litros	492 litros	1100 litros	550 litros	135 litros	800 litros	425 litros
09:00	710 litros	292litros	900 litros	365 litros	1100 litros	625 litros	225 litros

CONSUMO	DIA 38	DIA 39	DIA 40	DIA 41	DIA 42	DIA 43	DIA 44	DIA 45
06:00	1100 litros	600 litros	200 litros	950 litros	520 litros	1100 litros	760 litros	430 litros
02:00	850 litros	420 litros	40 litros	770 litros	320 litros	970 litros	620 litros	280 litros
09:00	640 litros	250 litros	1100litros	580 litros	140 litros	820 litros	485 litros	100 litros

- Halle la tendencia: Método línea recta
- Halle los índices estacionales
- Desestacionalice la serie
- Calcule y grafique el ciclo de consumo
- Prediga y grafique las ventas de consumo

5.2. PRESTACIONES DE RESULTADO

5.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE: SISTEMA DE MONITOREO

INDICADOR 01: SATISFACCIÓN DE USUARIO

PREGUNTA 01: Considero que los datos que solicita el sistema son suficientes.

PREGUNTA 02: Considero que el diseño del sistema es intuitivo.

PREGUNTA 03: Considero que la disponibilidad del sistema es (será) adecuado.

PREGUNTA 04: El sistema permite tener un mejor control de la gestión de la información y mejora la eficiencia.

Tabla N°17: Comparación de la Satisfacción de Usuario entre el sistema actual y el propuesto

indicador : satisfacción de Usuario					
Forma manual		SISMONTANK		mejora	valor
situación actual	valor	situación propuesta	valor		
Para controlar la información el usuario cuenta con documentación que no está debidamente archivado	15 m	El sistema genera un entorno amigable y fácil de manipular	6S	Con la implementación del Sistema de monitoreo de nivel de agua de los tanques elevado, se aumentó la satisfacción del usuario.	9s

El sistema genera ventanas de manera desordenada, ocasionando una confusión y demora al momento de cambiar de ventanas.

Tabla N°18 indicador satisfacción de usuario (pre)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
VALIDO	BAJO	49	53.30%	53.30%	53.30%
	MEDIO	31	33.70%	33.70%	87.00%
	ALTO	12	13.00%	13.00%	100.00%
	TOTAL	92	100%	100%	

Resultado de la Pre encuesta realizada mostrada en %

Tabla N°19 indicador satisfacción de usuario (post)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
valido	MEDIO	43	46.70%	46.70%	46.70%
	ALTO	49	53.30%	53.30%	53.30%
	TOTAL	92	100%	100%	100

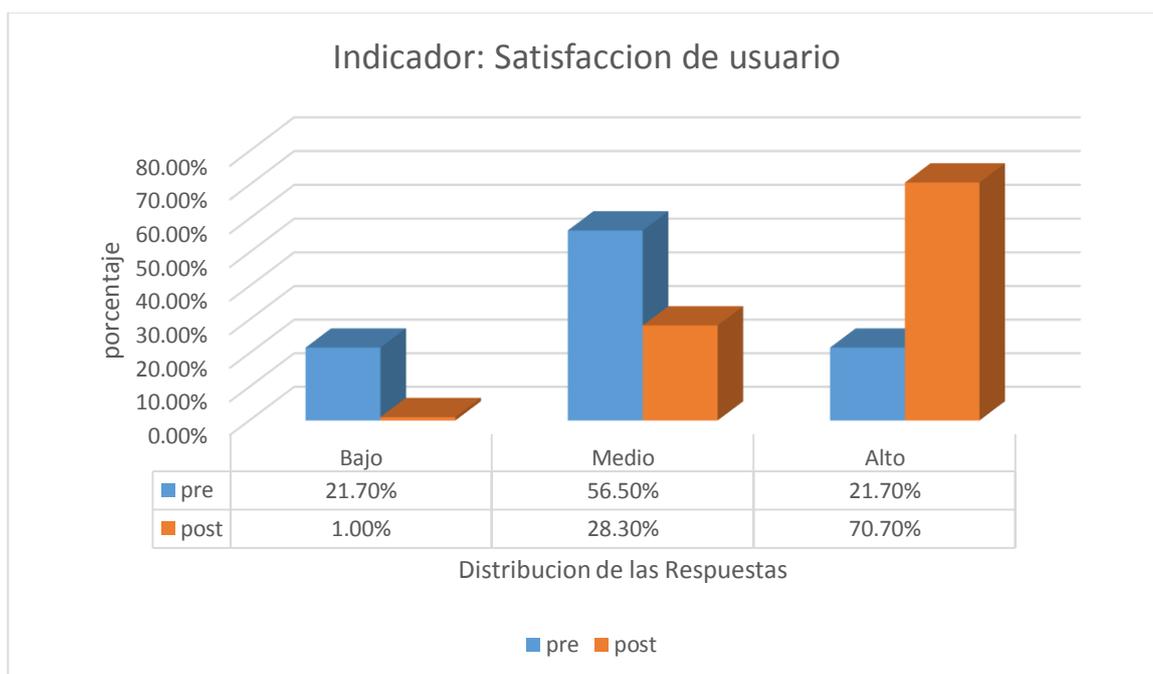


Figura N° 16: resultados obtenidos del indicador: satisfacción de usuario

Fuente: elaboración propia

Interpretación el análisis de los resultados obtenidos del instrumento utilizado se deduce que:

El indicador de satisfacción del usuario se incrementará en su valor alto de un 21.7% a un 70.7% en su valor medio se redujo de 56.5% a 28.3 %y su valor bajo se redujo de 21.7% a 1.0%

INDICADOR 02 TIEMPOS EN GENERAR REPORTES

PREGUNTA 05: cree que tiempo en que se efectúa en generar un reporte es adecuado

PREGUNTA 06: considero que es engorroso el proceso de generar los reportes

Tabla N°20 comparación de tiempo de generar reporte entre el sistema actual y el propuesto

INDICADOR: TIEMPO EN GENERAR REPORTES					
FORMA MANUAL (EXCEL)		SISMONTAK		MEJORA	VALOR
SITUACION ACTUAL	VALOR	SITUACION PROPUESTA	VALOR		
Los reportes se generan a nivel de archivos en Excel	1.3 min	Los reportes se generan mediante un servidor web de reportes mysql	28 s	Con implementación del sistema redujo el tiempo para generar reporte de información de niveles del recurso hídrico en un taque elevado	62 s

TABLA N° 21 tiempo de generar reportes (Pre)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
VALIDO	BAJO	49	53.30%	53.30%	53.30%
	MEDIO	31	33.70%	33.70%	87.00%
	ALTO	12	13.00%	13.00%	100.00%
	TOTAL	92	100%	100%	

Resultados de la pre encuesta realizada mostrada en porcentaje

TABLA N°22 indicador: tiempo en generar reportes (Pos)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje Acumulado
valido	MEDIO	43	46.70%	46.70%	46.70%
	ALTO	49	53.30%	53.30%	53.30%
	TOTAL	92	100%	100%	100

Resultado de la post encuesta realizada mostrada en porcentaje

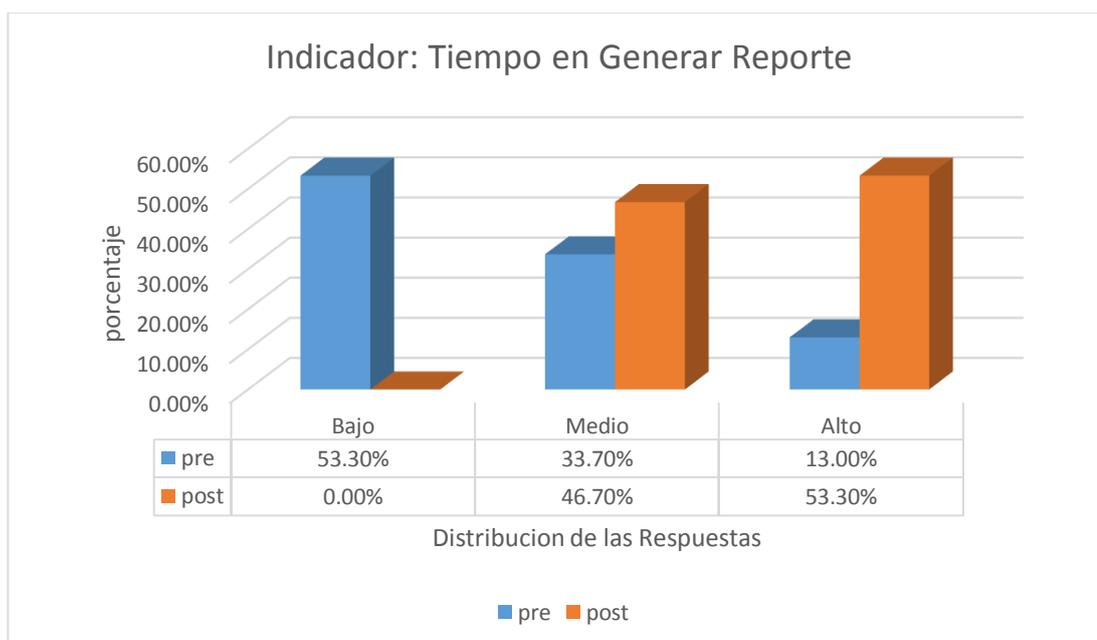


Figura N°17: resultados obtenidos del indicador: satisfacción de usuario

Fuente: elaboración propia

INTERPRETACIÓN: El análisis de los resultados obtenidos del instrumento utilizado se deduce que: El indicador de satisfacción del usuario se incrementará en su valor alto de un 21.7% a un 70.7%, en su valor medio se redujo de 56.5% a 28.3% y su valor bajo se redujo de 21.7% a 1.0%.

CONCLUSIONES

- El desarrollo del sistema y monitoreo del nivel del agua ha permitido visualizar los datos obtenidos de la medición en tiempo real y precisa de un tanque elevado de una empresa avícola.
- El ensamblado de los dispositivos arduino y sensor de ultrasonido ha permitido el monitoreo del nivel del agua.
- La implementación del sistema nos muestra los niveles reales del consumo de agua
- La obtención de la información nos permitirá generar histórico de consumo hídrico de los animales menores para la toma de decisiones por parte del administrador.

RECOMENDACIONES

Realizar más pruebas con mayor cantidad de sensores en ambientes diversos.

Utilizar otros sensores diferentes al de ultrasonido como de movimiento para detectar aglomeración de personas, sensores de fuego, de baja energía, etc.

Las oficinas de infraestructura de las diferentes entidades puedan implementar dicho prototipo para la seguridad de las personas que trabajan allí y sus visitantes.

Investigar sobre aplicación con otro micro controladores diferentes al arduino para reducir costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACM. (2014). *Tecnologías de la Información. Computing Carrers and Degrees*. Obtenido de http://computingcareers.acm.org/?page_id=7
- Aguilar, D. (2013). Las Pymes en el Peru. *Universidad San Pedro*.
- Amir, N. (2010). Conceptos de la cría del pollo: agua. *EL Sitio Avícola*.
- Barajas Maldonado, A. (2016). *Manejo del agua en granjas avícolas colombianas*. Obtenido de <http://www.wattagnet.com/articulos/25856-manejo-del-agua-en-granjas-av%C3%ADcolas-colombianas>
- Center, I. K. (2011). *Aplicaciones Java SE y Java EE*. Obtenido de http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSQP76_7.5.0/com.ibm.dserver.res/Content/Business_Rules/_pubskel/Infocenter_Primary/ps_DS_Rule_Execution_Server1444.html
- FERNANDEZ DE CORDOVA , W., & JAVIER, C. (2016). Monitoreo Hidrometeorológico. *SciELO*.
- GROUSSAR, T. (2010). *JAVA ENTERPRISE*. EDITION JEE6.
- Gutiérrez, J., & Porta Gándara, M. Á. (2005). *Medidor ultrasónico de nivel de agua para estanques*. La Paz: SciELO Analytics.
- INEI. (2013). MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS CONCENTRAN MÁS DEL 20% DE LAS VENTAS.
- INEI. (2015). *Anuario de Estadísticas Ambientales*. Obtenido de <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1037/Libro.pdf>
- JESUS, S. (JUNIO de 2014). *HETPRO*. Obtenido de <https://www.hetpro-store.com/TUTORIALES/modulo-de-comunicacion-inalambrica-gsm-shield/>
- LLAMAS, L. (16 de JUNIO de 2015). *LUIS LLAMAS*. Obtenido de <https://www.luisllamas.es/medir-distancia-con-arduino-y-sensor-de-ultrasonidos-hc-sr04/>
- Lynne , M., & Robey, D. (1988). TIC y cambios organizativos. *Managent Science*.
- Malbernat, L. R. (2010). Tecnologías educativas e innovación en la Universidad. *La Capital*.
- MCGRAW-HILL, S. (2007). *MEDIOS DE COMUNICACION Y OPINION PUBLICA* . S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Cifras ambientales 2013*.
- Oxer, Jonathan, Blemings, & Hugh. (2009). *Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware*. ISBN 143022477: 1ª edición.

- Oyola, S., Arredondo, C., & Gordillo, G. (2007). Desarrollo de Prototipo de Sistema de Monitoreo en Tiempo Real del Nivel de Agua en Ríos Usando Instrumentación Virtual. *Revista Colombiana de Física*, 371.
- Pearce, J. M. (2012). *Building Research Equipment with Free, Open-Source Hardware*. Washington, EE.UU: American Association for the Advancement of Scienc.
- Penz. (2011). *Importancia de agua en la producción de pollo*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2035/importancia-de-agua-en-la-produccion-de-pollo-1/>
- Riofrío, P., & Alberto, Ó. (2017). *Mercados Sin categorizar*. Obtenido de <https://avicultura.info/entrevista-oscar-alberto-ponce-riofrio-tecnica-avicola-pacasmayo-peru/>
- Rubio, J. (2005). *SUMINISTRO DE AGUA DE CALIDAD EN LAS GRANJAS DE BROILERS*. Obtenido de http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/19_03_39_11-suministro_de_agua.pdf
- STARTED, G. (2017). Arduino . <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction#>.
- Tabra, S. (2013). La preocupante y desigual situación del agua en el Perú.

ANEXOS

ANEXO 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Interrogante	Hipótesis	Objetivos	Variables	Indicadores	Métodos
¿Cómo diseñar e implementar un sistema utilizando la arquitectura Java J2EE y plataforma de prototipos electrónica – ARDUINO, que sirva para monitorear el nivel de agua de los tanques elevados para una adecuada toma de decisiones en una empresa avícola de la ciudad de Tacna- Perú?	El sistema de monitoreo, reportará en tiempo real según la plataforma de prototipos electrónica - ARDUINO el estado del nivel de agua en los tanques elevados para empresas avícolas	Desarrollar un sistema de monitoreo de Nivel de Agua en los tanques elevados, para empresas avícola usando la arquitectura Java J2EE Y plataforma de prototipos electrónica - ARDUINO.	Variable Independiente de Sistema de monitoreo Variable dependiente Nivel de Agua	El usuario final está satisfecho con este nuevo enfoque. Tiempo de respuesta de la base de datos Consumo del nivel de agua en la etapa inicial en el proceso de crianza de animales menores Promedio de agua de consumo por cada animal menor (pollo).	Encuesta Encuesta Obs. Directas Obs. Directas

ANEXO 02
ENCUESTA

N°	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1	Considero que los datos que solicita al registrar un documento en el sistema son suficientes					
2	Considero que el diseño del sistema es intuitivo					
3	Considero que la disponibilidad del sistema es adecuado					
4	El sistema permite tener un mejor control de la gestión documentaria					
5	Creo el tiempo en que se efectúa en generar un reporte en el sistema es adecuado					
6	Considero que es engorroso el proceso de generar los reportes					

ANEXO 03
OBSERVACIÓN DIRECTAS

ETAPA DE INICIO EN 15 DIAS

CONSUMO	DIA01	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
06:00							
02:00							
09:00							

CONSUMO	DIA08	DIA9	DIA10	DIA11	DIA12	DIA13	DIA14	día 15
06:00								
02:00								
09:00								

ETAPA DE ENGORDE EN 15 DIAS

CONSUMO	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22
06:00							
02:00							
09:00							

CONSUMO	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	DIA 29	DIA 30
06:00								
02:00								
09:00								

ETAPA DE TERMINO DE 15 DIAS

CONSUMO	DIA 31	DIA 32	DIA 33	DIA 34	DIA 35	DIA 36	DIA 37
06:00							
02:00							
09:00							

CONSUMO	DIA 38	DIA 39	DIA 40	DIA 41	DIA 42	DIA 43	DIA 44	DIA 45
06:00								
02:00								
09:00								

ANEXO 04 MANUAL DE USUARIO

I. INTRODUCCIÓN

La competitividad global en todos los mercados, hace que constantemente se busquen herramientas para optimizar los recursos en cada una de las actividades de todos los sectores productivos. Especialmente en las empresas avícolas. El empleo de nuevas tecnologías facilita la toma de decisiones para atender cualquier emergencia.

En fechas recientes, el uso del Smartphone o teléfono inteligente se ha incluido en las actividades fitosanitarias probando ser una herramienta eficaz para la colecta de datos. La inclusión del GPS y de los navegadores en el Smartphone, ha hecho que éste dispositivo sea auxiliar en las diferentes tareas encaminadas al aumento de la calidad del dato tomado en campo. Además, un plus en el uso de aplicaciones personalizadas; es que éstas proporcionan los elementos necesarios que permiten la evaluación del técnico y su rendimiento en las tareas cotidianas (aplicación de metodologías y protocolos para el levantamiento de datos en campo).

Este manual proporciona los detalles y requerimientos para el uso de la aplicación móvil conocida como SISMONTANK. La aplicación fue diseñada para la medición de niveles de agua en los tanques elevados está facilitando el manejo de sus funciones, permitiendo el dominio de todas sus características, mostrando los pasos que debes seguir en las tareas que tengas que realizar para la medición del nivel de agua

El documento proporciona los detalles y requerimientos para el uso correcto de la aplicación móvil, esto con la finalidad de brindar al usuario una herramienta que asegure el uso correcto de la aplicación.

II. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

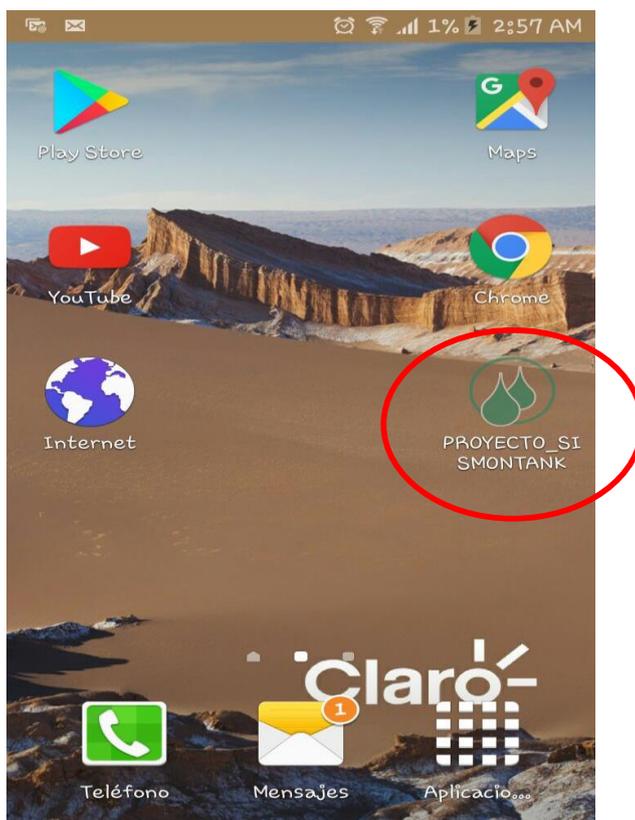
Los requerimientos mínimos para que la aplicación SIAFEPOL funcione correctamente, son los siguientes:

- 1) Sistema operativo Android (4.1 o mayor).
- 2) Procesador de 400 MHz.
- 3) Memoria RAM de 256 Mb.
- 4) Conectividad (3G y/o WIFI).
- 5) Disponibilidad de saldo permanente

Es preciso seleccionar como lenguaje predeterminado del teléfono móvil: español (Estados Unidos).

III. INSTALACION

Una vez que se descarga la aplicación en el teléfono, la instalación de la misma se realiza de manera automática. Una vez que la aplicación se ha instalado correctamente es preciso ubicar el ícono ejecutable de la aplicación descargada, para asegurarse que se encuentra instalada correctamente (como se muestra en la Figura 1). Para hacer uso de la aplicación SISMONTANK, sólo es necesario tocar el icono de la aplicación para abrirla y empezar a trabajar con ella.



IV. USO DE LA APLICACIÓN SISMONTANK

Al ubicar el ícono de la aplicación SISMONTANK en el menú de aplicaciones o en la pantalla del teléfono nos mostrará la pantalla principal en el cual se realizará los siguientes pasos:

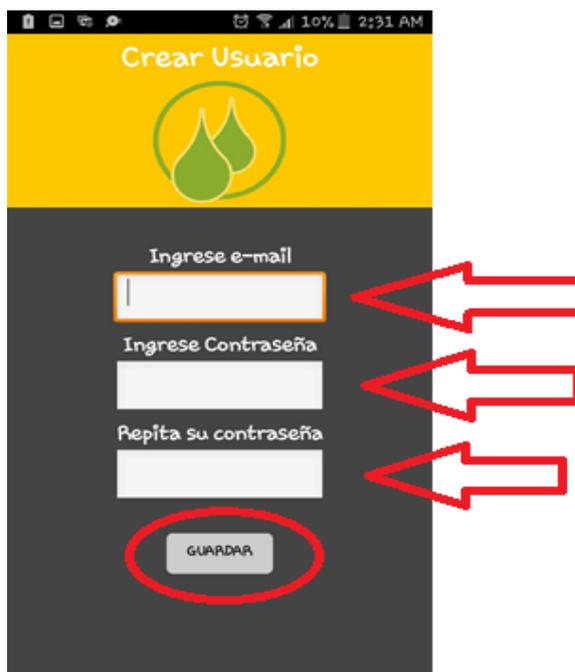
1. Botón de nuevo usuario



Este botón tiene la función de registrar nuevos usuarios para que puedan ingresar al aplicativo móvil el cual cargara la pantalla de crear “usuario” para el llenado de los campos respectivo como:

- Ingresar e-mail
- Ingrese Contraseña
- Repita su contraseña

una vez terminado de llenar campos ya mencionados se dará clic en el botón “Guardar” el cual se conecta con la base de datos para almacenar la información respectiva



2. Botón olvido password

OLVIDO PASSWORD

Una vez presionado este botón se cargará la pantalla de Enviar Contraseña en el cual se llenarán los campos como:

- Ingrese E-mail
- Ingrese Numero de teléfono

Una vez llenado los campos ya mencionados se procederá presionar el botón de enviar, ara que el sistema le envíe la información por medio de un SMS

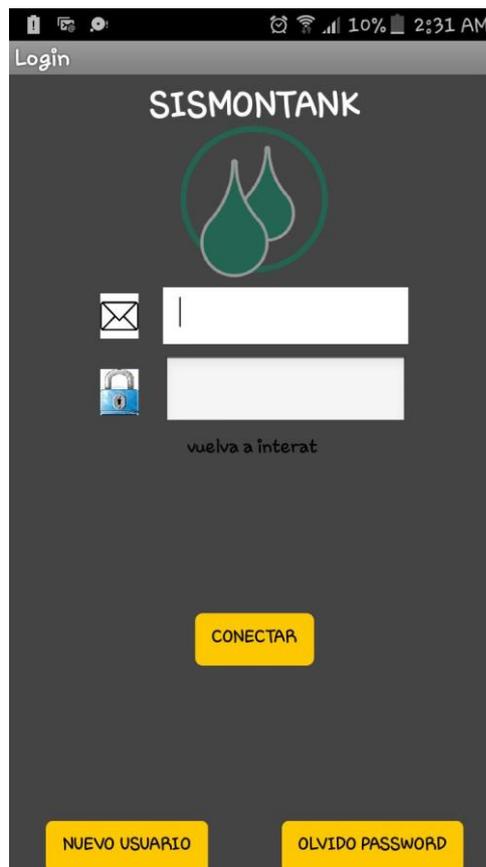


The screenshot shows a mobile application interface for password recovery. At the top, the status bar displays the time as 2:31 AM and battery level at 10%. The app's title bar reads "Restaurar contraseña". Below this, a yellow banner contains the text "ENVIAR CONTRASEÑA" and a logo of two green leaves. The main content area is dark grey and contains two input fields: "Ingrese E-mail" and "Ingrese Numero Telefonico". Red arrows point to these fields from the right. At the bottom, there are two buttons: "Enviar" and "Volver". A red arrow points down to the "Enviar" button.

3. Botón conectar



Este botón tiene la funcionalidad de poder darnos el acceso al sistema siempre y cuando los campos de usuario y contraseña estén registrados en la base de datos



Una vez conectado al sistema con nuestro usuario y contraseña procederemos a ver la siguiente pantalla del sistema SISMONTANK, en el cual tendremos las siguientes opciones como:

- A. Consultar el nivel actual del tanque
- B. Agregar dispositivo
- C. Reporte grafico
- D. Reporte de datos



A continuación, pasaremos a detallar la función de los botones ya mencionados

A. Consulta el nivel actual del tanque

CONSULTAR EL
NIVEL ACTUAL DEL

Este botón tiene la función de consultar con el sistema el nivel actual y tiempo real el estado del tanque elevado de Agua, el cual será mostrado en la siguiente pantalla



B. Agregar dispositivo

AGREGAR
DISPOSITIVO

Este botón tiene la funcionalidad de que si se agregan galpones en la empresa avícola se puedan registrar para así poder tener también la información del nuevo tanque de agua y poder ver su medición respectiva



Una vez que se presione sobre el botón de agregar dispositivo de cargar la siguiente pantalla que se llama “Registrar Dispositivo”



Screen5

REGISTRAR DISPOSITIVO



CODIGO : 0

TELEFONO : 0

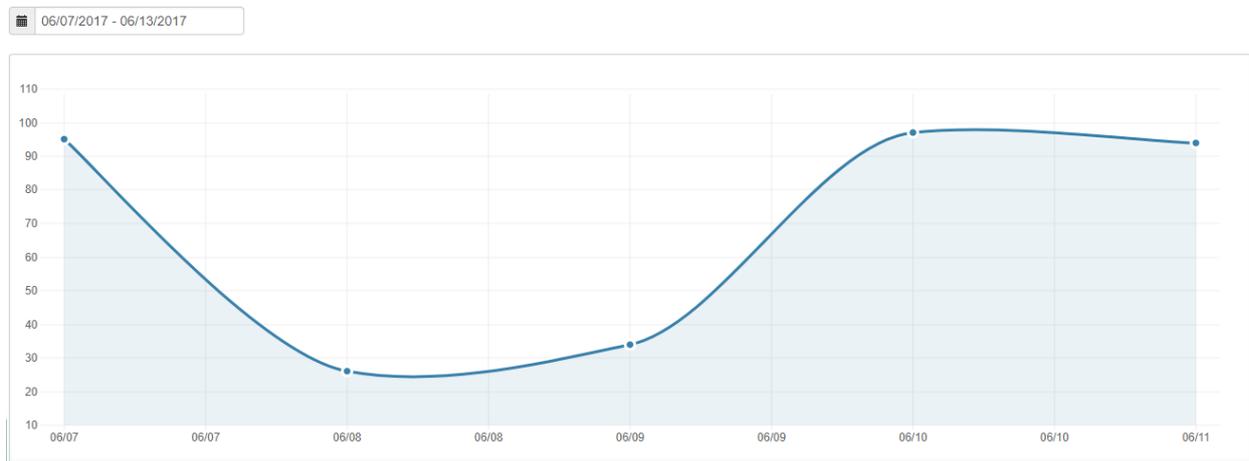
Guardar Cancelar

Una vez que nos encontremos en esta pantalla se procederá a llenar el código y el teléfono del dispositivo nuevo el sistema almacenará la información en la base de datos

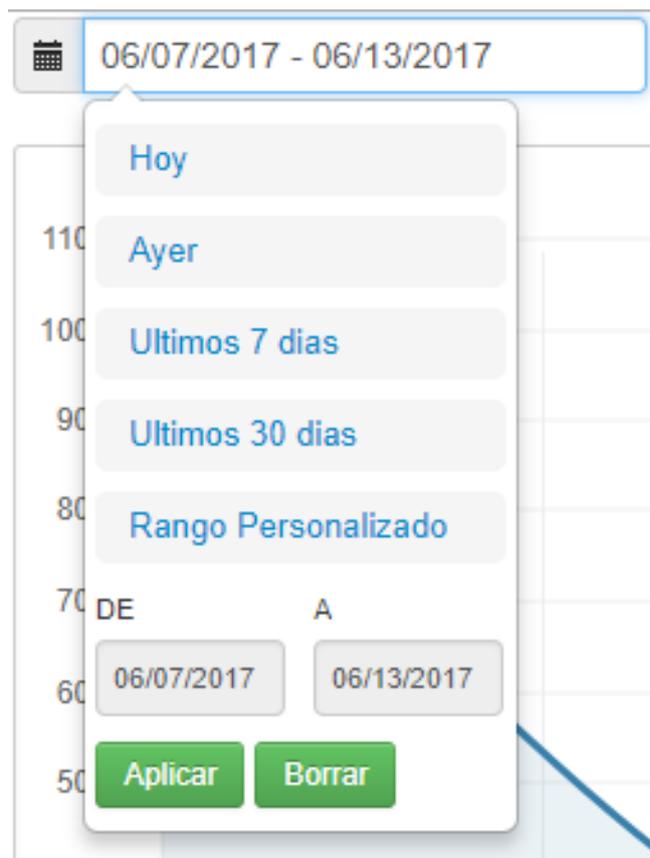
C. Botón de reporte grafico

Un botón rectangular con un fondo gris claro y el texto "REPORTE GRAFICO" en letras mayúsculas, negras y de tipo sans-serif.

Una vez demos clic en este botón nos mostrara los datos de las consultas que hayamos realizado a lo largo del tiempo de la siguiente manera



Una vez que nos encontremos en esta pantalla podemos hacer clic en la fecha para que nos muestre un menú en el cual podemos seleccionar una de las siguientes opciones



De la misma manera como se ve en el menú podemos poner un rango de fechas y después le damos clic en el botón aplicar para que nos muestre las gráficas que solicitamos al sistema.

D. Reporte de datos

REPORTE DATO

Una vez demos clic en este botón nos mostrara los datos de las consultas que hayamos realizado a lo largo del tiempo de la siguiente manera

REPORTE DEL SISTEMA

Cerrar

Imprimir

#	NRO. TANQUE	NIVEL	FECHA DE REGISTRO	USUARIO	DISPOSITIVO
1	13	15	14-06-2017		1
2	01	10	14-06-2017		1
3	01	10	14-06-2017		1
4		46	13-05-2017	--	0
5		11	14-05-2017	--	0
6		77	15-05-2017	--	0
7		96	16-05-2017	--	0
8		72	17-05-2017	--	0
9		61	18-05-2017	--	0
10		90	19-05-2017	--	0
11		92	20-05-2017	--	0
12		55	21-05-2017	--	0
13		99	22-05-2017	--	0
14		9	23-05-2017	--	0
15		49	24-05-2017	--	0
16		80	25-05-2017	--	0
17		9	26-05-2017	--	0
18		9	27-05-2017	--	0
19		90	28-05-2017	--	0
20		19	29-05-2017	--	0
21		98	30-05-2017	--	0
22		2	31-05-2017	--	0
23		15	01-06-2017	--	0
24		96	02-06-2017	--	0
25		30	03-06-2017	--	0
26		20	04-06-2017	--	0
27		57	05-06-2017	--	0
28		32	06-06-2017	--	0
29		95	07-06-2017	--	0
30		26	08-06-2017	--	0

FECHA:	15-06-2017
HORA:	11:09:04

V. CONSIDERACIONES FINALES

El éxito de una aplicación como la que aquí se presenta radica en la sencillez que represente su uso. Sin embargo, una vez que la aplicación cumple con este requisito de sencillez y practicidad, el éxito de su uso consistirá en la apropiación que el usuario haga de ella.

Es por eso que, a ti como profesional, te invitamos a que le des la oportunidad a esta aplicación de que sea una herramienta de utilidad para ti y que te facilite las labores que arduamente desempeñas cada día. Cabe mencionar, que ésta aplicación se pensó en facilitarte tus tareas, asimismo y a diferencia de otras, en el diseño participaron profesionales técnicos que nos han ayudado a mejorar el diseño y la practicidad.