

INTRODUCCIÓN

La seguridad en el país es un problema vigente, las empresas deben resolver los problemas de seguridad para evitar hurtos en las instalaciones, un caso en particular son las empresas de aviación donde deben proteger sus principales bienes que son las avionetas y sus equipos de navegación, un punto a considerar es que un sistema de seguridad no debe interferir sobre los equipos de vuelo y que debe actuar solo en los momentos determinados.

Con un sistema embebido dedicado a la seguridad donde mediante funciones de “sleep” pueda permanecer en reposo y activarse solo en momentos indicados, además pueda integrar diferentes tecnologías inalámbricas y así evitar interferencias de comunicación ocasionadas por humanos, donde el sistema de alerta sea rápido y eficiente que a su vez la avioneta pueda estar protegida sin importar el lugar que se encuentre en el hangar y donde esta red inalámbrica tenga las seguridades necesarias para evitar el acceso.

Una red Ad-Hoc es una solución para ya que puede integrar a varios hosts y con el dimensionamiento

necesario para que la avioneta pueda estar segura en cualquier lugar del hangar, e integrando mensajes de texto de alerta a eventos sucedidos inesperadamente y que no cause problemas de interferencia.

Donde el sistema embebido tendrá microcontroladores donde su programación nos brinde un sistema que funcione por subrutinas, a eventos especiales y que pueda intercomunicar la red Ad-Hoc y un módulo de mensajes de texto.

El sistema de seguridad para una avioneta CESNA 206 de la empresa SERVICIO AÉREO REGIONAL, mediante una red AD-HOC de sensores y alerta por SMS debe satisfacer las necesidades de seguridad en la empresa así como también cumplir su performance al pasar el tiempo para evitar alertas equivocadas cuando el sistema entre en funcionamiento.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. INTRODUCCIÓN

En una empresa de aviación es importante conocer los lineamientos propuestos por entes de control en este caso la D.A.C. (Dirección de Aviación Civil) donde regula los sistemas de navegación y algún cambio en la avioneta, es importante recalcar que la implementación debe ser estar bajo la supervisión del mecánico de la empresa.

Es necesario conocer aspectos teóricos para un buen diseño e implementación además para poder explotar a los módulos de la mejor manera y así puedan trabajar correctamente.

Conocer el tipo de redes inalámbricas junto con sus coberturas, el método de asociación de los módulos y el estándar de comunicación es importante al momento de la elección de equipos.

Conocer las ventajas y aplicaciones de una red Ad-Hoc, las características principales de

microcontroladores y sensores para que puedan interactuar entre sí.

El aspecto de bandas de uso de las aeronaves y como suceden las interferencias es de vital importancia para tomar las medidas necesarias y evitar este problema.

2. REGULACIONES DIRECCIÓN DE AVIACIÓN CIVIL (NORMAS DE VUELO)

En la RDAC¹ parte 135 especifica todos los requisitos para que la avioneta pueda tener los permisos necesario para poder operar en el Ecuador.

Donde para obtener dichos permisos debe aprobar pruebas de chequeo (Art. 135,145), sistemas de comunicación (Art. 135,150).

¹RDAC: Regulaciones Dirección de Aviación Civil.

3. TIPOS DE REDES INALÁMBRICA

3.1. WIRELESS PERSONAL AREA NETWORK

3.1.1 Definición

Las redes personales eran una de las más utilizadas ya que hablando de telefonía son las que se encuentran en dichos dispositivos, su alcance de cobertura es de 10 metros y su tasa de transmisión es generalmente de 1,2 Mbps (CISCO, CWNA, 2002)

3.2. WIRELESS LOCAL AREA NETWORK

3.2.1 Funcionamiento

Las ondas de radio llevan la información sin usar un medio físico, las ondas son portadoras de radio donde viaja la información, estas ondas llevan la energía hasta el receptor.

A este proceso se le llama modulación de la portadora por la información que está siendo transmitida. Si las ondas son transmitidas a distintas frecuencias de radio, varias portadoras pueden existir en igual tiempo y espacio sin interferir entre ellas. (Attribution-Share, 2007).

3.3 WIRELESS METROPOLITAN AREA NETWORK

3.3.1 Definición

Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado (MAN BUCLE), ofrecen velocidades de 10Mbps, 20Mbps, 45Mbps, 75Mbps, sobre pares de cobre y 100Mbps, 1Gbps y 10Gbps mediante Fibra Óptica. (CISCO, 2008).

4. ESTÁNDAR 802.11

4.1. DEFINICIÓN

El estándar 802.11 especifica tres técnicas de transmisión permitidas en la capa física. Las técnicas FHSS y DSSS usan la banda ISM (2.4 GHz). Todas estas técnicas operan a 1 o 2 Mbps usando potencias lo suficientemente bajas para no causar muchos solapamientos entre ellas. Hay dos técnicas nuevas. Estas son llamadas OFDM² y HR-DSSS³. Las cuales

²OFDM: Frequency Division Multiplexing

operan a 54 Mbps y 11 Mbps, respectivamente. (CISCO, CWNA, 2002)

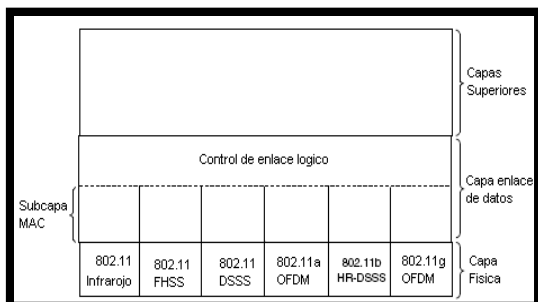


Figura 1. Capas protocolo 802.11
Referencia: CISCO (2012), CWNA

5. RED AD-HOC

5.1 INTRODUCCIÓN:

Una red Ad-hoc, consiste en un grupo de ordenadores que se comunican cada uno directamente con los otros a través de las señales de radio si usar un punto de acceso. Las configuraciones Ad hoc, son comunicaciones de tipo punto a punto. (Mercado Armando, Chan Yee Raúl, 2009). Solamente los ordenadores dentro de un rango de transmisión definido pueden comunicarse entre ellos. La tecnología es utilizada en varios campos como en el ejercito, celulares y juegos de videos.

6. BANDA AÉREA Y FRECUENCIAS DE TRABAJO

6.1.BANDA AÉREA EN VHF

Este tipo de comunicaciones se llevan a cabo entre las aeronaves y los controladores aéreos en operaciones de:

- Aproximación (proceso de comunicación constante entre aeronave y torre de control para solicitar permisos de ingreso a espacio aéreo y proceso preliminar de aterrizaje).
- Aterrizaje (proceso de información constante con el controlador aéreo sobre la aeronave y la pista en la cual se va a aterrizar)
- Taxi (proceso por el cual se asigna por parte del controlador aéreo la pista de rodaje hacia

³HR-DSSS: High Rate Direct-Sequence Spread Spectrum

hangar, velocidad de “taxeo” o recorrido, entre otras con la finalidad de encaminar el avión hasta el hangar o el lugar donde deba estacionarse), así como el proceso inverso desde hangares hasta despegue.

6.2.BANDA AÉREA EN HF

Primeramente hablemos de las estaciones aéreas, las cuales son emisoras que tienen a su cargo el Servicio Móvil Aeronáutico, es decir, el servicio de radiocomunicación establecido entre una estación fija aeronáutica (operando generalmente en aeropuertos y aeródromos civiles o militares) y una aeronave en vuelo.

Las estaciones aeronáuticas poseen la finalidad de contribuir al normal desarrollo de la navegación aérea por medio de la irradiación de mensajes e informaciones destinadas a preparar el vuelo y otorgar seguridad a

las aeronaves y en caso de desastre, proveen las medidas necesarias para una rápida búsqueda y salvamento de los posibles sobrevivientes

CAPÍTULO II REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

7. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

7.1.GENERALIDADES

La empresa “Servicio Aéreo Regional” en el aeropuerto Río Amazonas cuenta con instalaciones para brindar servicio de taxi aéreo, en el momento cuenta con 2 avionetas CESSNA 206 de placas HC-CHQ y HC-CLB, una en funcionamiento y otra en mantenimiento por ser una nueva adquisición de la empresa y es necesario que posea los colores de la misma, al tener una avioneta en reparación se podrá realizar la recopilación de datos lo mas pronto posible sin interrumpir el trabajo de la empresa.

7.2.SEGURIDAD

Para salvaguardar las instalaciones de la empresa cuenta con un servicio de guardianía con 2 guardias de seguridad, un diurno y otro nocturno con el cambio de hora de 6 a 6, los horarios no cambian entre si.

La empresa SERVICIO AÉREO REGIONAL posee para la seguridad cámaras donde solo apuntan hacia ciertos lugares del hangar, en la figura 2 podemos observar como están orientadas las cámaras y donde las avionetas pueden permanecer.



Figura 2. Cobertura de cámaras

Referencia: Servicio Aéreo Regional

8. DIMENSIONES Y SECTORES DEL HANGAR

Se tomará en cuenta todos los lugares donde las avionetas pueden permanecer ya que en ciertos días pueden venir las de mas avionetas de la empresa por algunos días según las necesidades que se tenga para cubrir los vuelos planificados y no pueden ser vistas por las cámaras; cada sector esta definido por la empresa según las instalaciones y las seguridades necesarias para el personal y clientes de la empresa

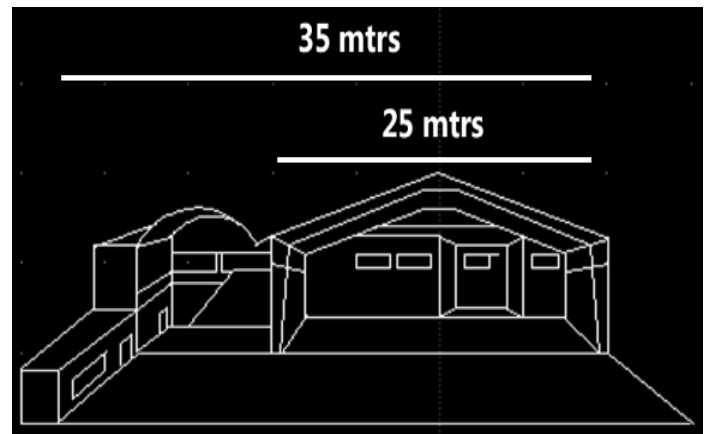


Figura 3. Vista frontal Servicio Aéreo Regional

Referencia: Servicio Aéreo Regional

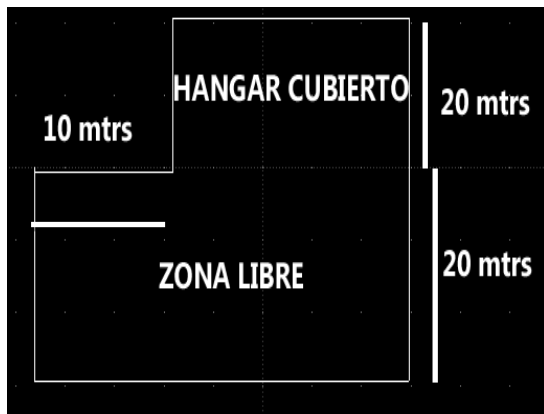


Figura 4. Vista superior Servicio Aéreo Regional

Referencia: Servicio Aéreo Regional

9. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las variables a considerar son las las puertas de pasajeros y piloto, cofre y un sensro de presencia en la cabina direccionado a los equipos de navegación de la avioneta.

El sistema se divide un partes especialmente la una es el transmisor que será ubicado en la avioneta donde dependerá de su encendido de el sistema receptor ubicado en el hangar, luego de ser activado el sistema empieza un sensado de las variables, en caso de cambiar de estado enviará datos de lo ocurrido y el receptor las interprentará para enviar el mensaje correspondiente.

10. ELECCIÓN DE EQUIPOS

Mediante una comparación de equipos los módulos y microcontroladores seleccionados son:

- Atmega164p
- Atmega8
- Módulo GSM AT ZTE ME 300
- Módulo WIFLY RN-XV
- Max 232
- Sensor PirMotion
- Sensor de Magnético

11. DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE SUBSISTEMAS

Para la realización del proyecto cada subsistema se refiere a los diferentes procesos, donde cada uno es independiente pero tiene concordancia con el resto. Son 5 subsistemas para cubrir todas las partes de desarrollo, donde son: transmisor de datos, receptor de datos, subsistema de energía, configuración y red.

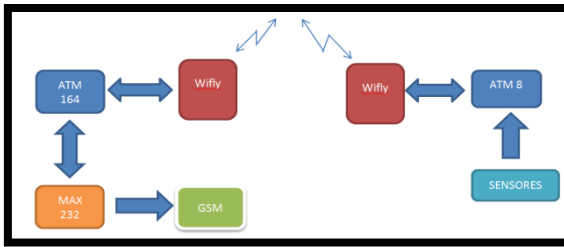


Figura 5. Diagrama de bloques

11.1SUBSISTEMA

TRANSMISOR

El subsistema transmisor se encarga de censar las variables del microcontrolador, en caso de un cambio de estado en un puerto declarado como entrada de datos, el microcontrolador enviará un carácter que determina el lugar donde ocurrió el cambio de estado.

Los datos enviados por el microcontrolador será recibidos por el modulo wifly, él lo propagará por la red ad-hoc creada entre los módulos hacia el otro módulo wifly.

Además el microcontrolador esta configurado para que en el caso de existir una ruptura de las líneas principales de alimentación corte

cualquier comunicación y envíe un dato de alerta de dicho cambio.

11.2SUBSISTEMA

RECEPTOR

El subsistema receptor es mas complejo, al recibir las variables el módulo wifly por medio de la propagación de los datos por la red ad-hoc envía por sus pines de transmisión serial hacia el microcontrolador, él interpreta las señales y generará luminosas por medio de su puerto configurado como salida, a su vez enviará los datos hacia el módulo GSM para que pueda enviar los mensajes de alerta.

El módulo wifly de este subsistema será el encargado de crear la red ad-hoc con los parámetros de seguridad y configuraciones necesarias para obtener la cobertura de todo el hangar.

11.3SUBSISTEMA DE ENERGÍA

El subsistema de energía es el encargado de polarizar correctamente los módulos, 4.3 voltios para el microcontrolador y 3.3v al max232 y al modulo wifly.

Para evitar los cortes de energía y perder la comunicación el subsistema de energía tiene un sistema de backup donde mediante una interrupción del microcontrolador avisará que el sistema cambio de polarización al sistema de backup.

11.4SUBSISTEMA DE CONFIGURACIÓN

El modulo wifly debe ser configurado mediante una comunicación entre el módulo y la pc por medio del software hyperterminal, además de poder revidar los datos a enviar tanto de los microcontroladores como el módulo ZTE.

Esta comunicación sea realiza mediante un conversor de voltaje de comunicación usb (5v) a rs232 (+12v, -12v).

11.5SUBSISTEMA DE RED

Es la configuración de la red ad-hoc junto con los parámetros idóneos para nuestra red, datos a tomar en cuenta para seguridad y conectividad.

Se configurará a los módulos wifly con direcciones IP fijas para evitar que un computador entre a nuestra red se deshabilitará el servicio de DHCP, además de tomar en cuenta las distancias a cubrir se configurará con la potencia requerida para evitar q esta red sea vista fuera de la empresa.

13. RED AD-HOC Y PARÁMETROS DE RED

(Es una configuración alterna para verificación del sistema ya que el SSID, contraseñas e IPs a usar no serán las utilizadas en la empresa por resguardar la seguridad de la red).

Además aunque sea una red punto a punto la máscara de sub red permita más hosts esto es hecho para la configuración desde un computador mediante telnet

Para el dimensionamiento de la red tomamos ciertos parámetros:

Uno de ellos es cuantos usuarios vamos a tener en la red, en caso al solo tener dos usamos una máscara 255.255.255.248 donde no podrán acceder mas usuarios a la red creada.

Se usará el canal 1 (2.412 GHz) para envío y recepción de datos ya que la creación de la red ad-hoc usa por default este canal y para evitar solapamientos de red se mantendrá en el

mismo ya que SERVICIO AÉREO-REGIONAL posee una red WIFLY de la empresa para brindar internet a los pasajeros que esperan el vuelo donde trabaja en el canal 6 (2.437 GHz).

14. COBERTURA

Los módulos ARDUINOWi-Fly RN-XV-DS posee una potencia de hasta 12 dBm, esto significa un aproximado de 16 mW donde en un lugar sin obstáculos como lo es el hangar no tendrá una cobertura aproximada de 15 a 17 metros, según las tablas de transmisión de datos, donde en el hangar necesitamos una cobertura de 35 metros a 40 metros, donde necesitaremos una antena 5dbi para ampliar el lóbulo de radiación y poder cubrir mayor distancias.

15. INTERFERENCIAS

Las interferencias suceden cuando una transmisión de frecuencia mas baja con sus armónicos interfiere a

una señal de una frecuencia más alta, la transmisión Wi-Fly por los Módulos ARDUINOWi-Fly RN-XV-DS está en los 2,4 Ghz donde para que puedan obstruir una transmisión de mayor frecuencia, uno de ellos es GPS donde trabaja en 1,5 Ghz y no existiría interferencia.

Un punto a considerar es que nuestro sistema funciona solo en tierra donde la avioneta no esta en funcionamiento, cuando la avioneta entre en operación el sistema se apagará para no interrumpir con algún sistema por su antena.

CAPÍTULO IV IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

16. PRUEBAS

Las pruebas se realizaron tanto en software como en hardware para cubrir todas las posibilidades de uso del sistema.

Las pruebas se realizaron:

- Software Proteus
- De red Hyperterminal y telnet
- Pruebas físicas en Protoboard.

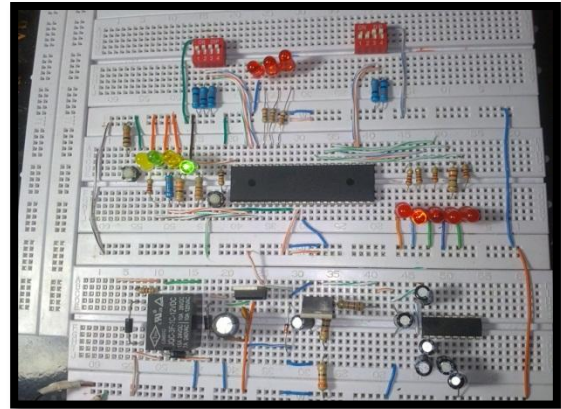


Figura 8. Pruebas en protoboard

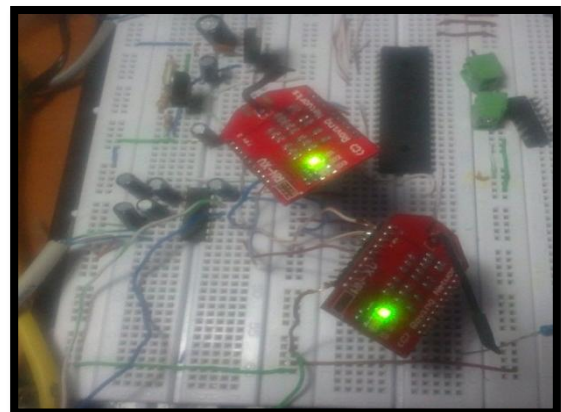


Figura 9. Pruebas en módulos WYFLY

17. IMPLEMENTACIÓN

El proceso de implementación se realizó en la avioneta CESSNA 206 tanto en la avioneta como en el hangar, el proceso de terminado de baquetas fue fundamental para que el sistema funcione de la mejor forma



Figura 10. Sistema receptor

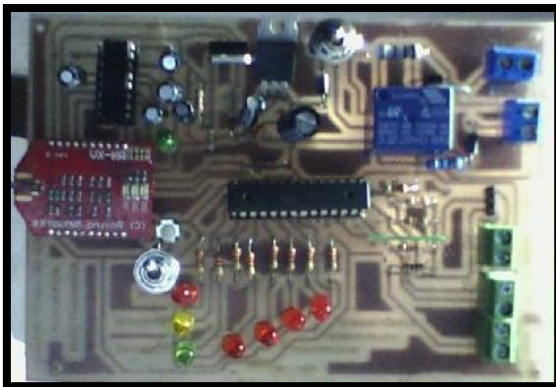


Figura 11. Sistema transmisor

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Las comunicaciones inalámbricas nos ayudan de gran manera para la seguridad por tener una conexión entre puntos invisible hacia las personas.
- Los sistemas embebidos brindan oportunidades de generar sistemas dedicados a solucionar problemas específicos.
- Los módulos WLAN y GSM al interactuar con un microcontrolador y sensores ayudaron a solucionar el problema de seguridad en la avioneta.
- Al realizar las configuraciones idóneas mediante hyperterminal ayudaron al correcto funcionamiento de los módulos WLAN y GSM.
- Con la ayuda del manual de usuario los encargados del

sistema pudieron entenderlo y manejarlo correctamente.

- Al realizar un sistema de back up de energía ayuda a tener un sistema 24-7 activo.
- Los sistemas de comunicación entre el sistema de seguridad ayudan a realizar cambios en las configuraciones en caso de ser necesario, además de poseer un acceso telnet hacia los módulos WLAN para evitar desmontarlos de las placas.
- Las pruebas de funcionamiento de los subsistemas y la interacción entre si ayudaron a solucionar problemas y corregirlos oportunamente para la instalación del sistema.

RECOMENDACIONES

- La instalación del sensor del cofre debe de preferencia hacerlo cuando el motor esta fuera de la aeronave.
- El uso de las hojas de datos (data sheets) permiten la

correcta configuración de los módulos y microcontroladores.

- Es necesario realizar todas las pruebas posibles simulando todas las variables posibles para el correcto funcionamiento del sistema.
- La adquisición de información sobre la avioneta ayuda en el desarrollo de la solución planteada, un caso importante es la batería que una avioneta posee.
- Las instalaciones de drivers es de gran importancia para poder realizar las comunicaciones entre los dispositivos electrónicos.
- Utilizar la bibliografía adecuada para las configuraciones adecuadas.
- Los registros de los microcontroladores es necesarios la primera vez leerlos para conocer el valor de los mismos y así determinar las características de fabrica

BIBLIOGRAFÍA

2003, C. V. (2003). *User Manual AVR's*.

APMMICRO. (n.d.). Retrieved from APMMICRO:
<http://www.apmmicro.com>

ATMEL. (2008). *ATMEGA 164 P* .
ATMEL.

ATMEL. (2010). *ATMEGA 8*. ATMEL.

Attribution-Share, C. C. (2007). *Redes inalámbricas en los Países de Desarrollo*. ALIKE.

CISCO. (2002). *CWNA*.

CISCO. (2008). *CISCO WIRELESS LAN*.

Civil, D. N. (2011). *DGAC*. Retrieved from <http://www.dgac.gob.ec>

Clavijo, F. (2008). *Tecnología GSM*.

David, A. (2007). *SMS*.

David, R. (2009). *Comunacaciones en redes WLAN*. Distrito Federal.

Eduardo Huerta, Aldo Mangiaterra, Gustavo Noguera. (2005). *GPS* .
In *GPS Posicionamiento Satelital*. Santa fé: UNR EDITORA.

Fernandez, J. M.-D. (2007). *PROTOCOLOS WPAN*.

GDAC. (n.d.). Retrieved from DIRECCIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR:
<http://www.dgac.gob.ec/>

Hack, V. (2008). *Redes Inalambricas*.

Hassan, A. (2012, Noviembre 27). *CESSNA 206*. Retrieved from <http://aircraftcessna206.blogspot.com/>

Internacional, C. (2009). *INTERNET Y REDES INALAMBRICAS*.

INTRODUCTION

Security in the country is an ongoing problem, companies must solve the problems of security to prevent theft on the premises are a particular case where aviation companies should protect their main assets are the planes and navigation equipment point to consider is that a security system should not interfere on flight equipment and must act only in certain moments.

With an embedded system dedicated to safety functions which means "sleep" may remain quiescent and activated only in times indicated, in addition to integrating different wireless technologies and avoid communication interference caused by humans, where the warning system is fast and efficient to turn the plane can be protected no matter where you are in the hangar where this wireless network and have the necessary safeguards to prevent access.

An ad hoc network is a solution because it can integrate multiple hosts and sizing required for the aircraft to be safe anywhere in the hangar, and integrating text messaging alert to events unexpectedly and cause no problems interference.

Where the embedded system microcontroller where programming will give us a system that works for subroutines, special events and can intercommunicate Ad-Hoc network and text messaging module.

The security system for an aircraft company CESNA 206 regional air service through a network of AD-HOC SMS alert sensors and must meet the security needs of the company as well as meet your performance over time to avoid alerts wrong when the system becomes operational.

CHAPTER I THEORETICAL

1. INTRODUCTION

In an aviation company is important to know the guidelines proposed by control entities in this case the DAC (Civil Aviation Authority) which regulates navigation systems and a change in the plane, it is important to emphasize that implementation must be under the supervision of the company garage.

You must know theoretical aspects for good design and implementation in

addition to exploit modules and so the best way to work correctly.

Knowing the type of wireless networks along with its coverage, the association method of standard modules and communication is important when choosing equipment.

Knowing the advantages and applications of ad hoc network, the main features of microcontrollers and sensors so they can interact with each other.

The appearance of bands use of aircraft and interference as they happen is vital to take steps to avoid this problem.

2. REGULATIONS Civil Aviation (Flight Standards)

In the RDAC Part 135 specifies the requirements for the plane may have the necessary permits to operate in Ecuador. Where to get these perms must pass screening tests (Section 135.145), communication systems (Sec. 135.150).

3. TYPES OF WIRELESS NETWORKS

3.1. WIRELESS PERSONAL AREA NETWORK

3.1.1 Definition

Personal networks were one of the most used because phone is talking to are in such devices, the scope of coverage is 10 meters and the transmission rate of 1.2 Mbps is generally (CISCO, CWNA, 2002)

3.2. WIRELESS LOCAL AREA NETWORK

3.2.1 Operation

Radio waves carry information without using a physical medium, the radio waves carry where information travels, these waves carry energy to the receiver.

This process is called modulation of the carrier by the information being transmitted. If the waves are transmitted at different radio frequencies, several carriers can exist in the same time and space without interfering with each other. (Attribution-Share, 2007).

METROPOLITAN AREA NETWORK 3.3 WIRELESS

Definition 3.3.1

A metropolitan area network is a network of high-speed (broadband) that covers a large geographic area, provides multiple integration capacity services by transmitting data, voice and video, over transmission media such as fiber optics and twisted pair (MAN LOOP), offering speeds of 10Mbps, 20Mbps, 45Mbps, 75Mbps, over copper pairs and 100Mbps, 1Gbps and 10Gbps optical fiber. (CISCO, 2008).

4. 802.11

4.1. DEFINITION

The 802.11 standard specifies three transmission techniques permitted in the physical layer. FHSS and DSSS techniques use the ISM band (2.4 GHz). All these techniques operate at 1 or 2 Mbps using powers low enough to not cause many overlaps between them. Two new techniques. These are called OFDM and HR-DSSS. Which operate at 54 Mbps and 11 Mbps, respectively. (CISCO, CWNA, 2002).

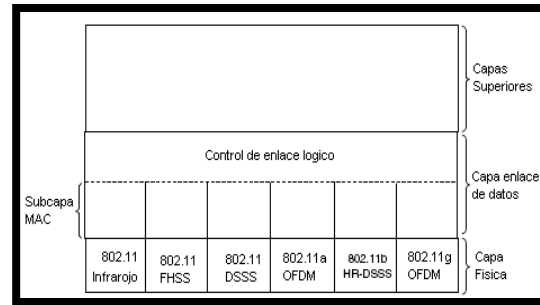


Figure 1. Frame 802.11

Reference: CISCO (2012), CWNA

5. AD-HOC NETWORK

5.1 INTRODUCTION:

Ad-hoc network consists of a group of computers that communicate directly with each other via radio signals without using an access point. Ad hoc configurations, communications are point-to-point. (Armando Mercado, Raul Yee Chan, 2009). Only computers within a defined transmission range can communicate. The technology is used in various fields such as in the military, phones and video games.

6. FREQUENCY BAND AND WORKING AIR

6.1. VHF air band

Such communications are conducted between aircraft and air traffic controllers in operations:

- Approach (process of constant communication between aircraft and control tower to request permission for

entry into preliminary airspace and landing process).

- Landing (constant reporting process with the air traffic controller on the aircraft and the runway which will land)
- Taxi (process by which is assigned by air traffic control to the hangar taxiway, speed "taxiing" or route, including the purpose of directing the aircraft to the hangar or parking where required) and as the reverse process from hangar to liftoff.

6.2. ON AIR BAND HF

First let's talk about the air stations, which are stations that are in charge of the aeronautical mobile service, are the set radiocommunication service between aeronautical fixed station (usually operating at airports and airfields civilian or military) and an aircraft in flight.

Aeronautical stations have the aim of contributing to the normal development of air navigation through the irradiation of messages and information aimed at preparing the flight and provide aircraft security and disaster, provide the necessary steps for fast search and rescue of possible survivors

CHAPTER II SYSTEM REQUIREMENTS

7. STATE ENTERPRISE

7.1. GENERAL

The company "Regional Air Service" in the Amazon River Airport has facilities for providing air taxi service, the moment has 2 plates Cessna 206 and HC-HC-CLB CHQ, one in operation and maintenance to be another acquisition of a new company and need to possess the same colors, having a plane under repair may perform data collection as soon as possible without disrupting the work of the company.

7.2. SAFETY

To safeguard the facilities of the company has a guardianship service with two security guards, one day and one night with the time change of 6-6, schedules do not change each other.

The company has regional air service for the security cameras where only point to certain lounges the hangar, in Figure 2 we can see how the cameras are aimed and where the planes can stay.



Figure 2. Cameras

8. DIMENSIONS AND AREAS OF HANGAR

It takes into account all the places where the planes can stay and that on certain days can come from more planes the company for a few days as needed to be taken to cover the planned flights and cannot be seen by the cameras, each sector is defined by the company as the facilities and the necessary assurances for staff and clients of the company

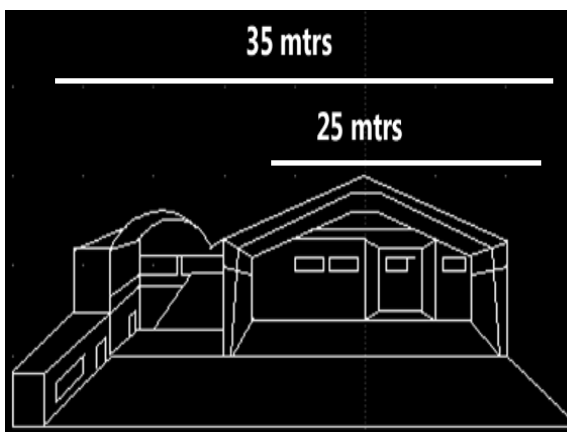


Figure 3. Servicio Aéreo Regional front view

Referencia: Servicio Aéreo Regional

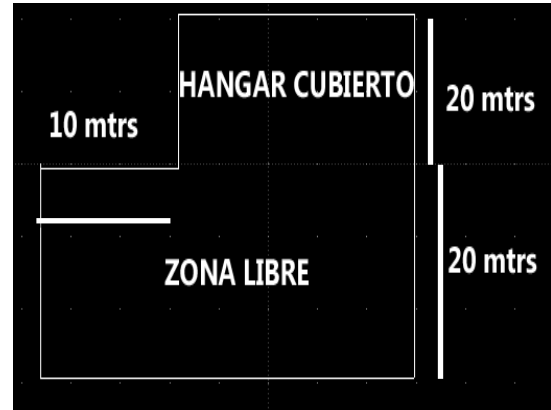


Figure 4. Servicio Aéreo Regional highview

Reference: Servicio Aéreo Regional

9. SYSTEM DESCRIPTION

The variables to consider are the driver and passenger doors, hood and sensor presence in the cabin routed to the navigation equipment of the plane.

The system divides a parts especially the one is the transmitter that is located in the plane which depend on their power of the receiving system located in the hangar after being activated starts a sensing system variables in case of change of send status data of what happened and the interpretará receiver to send the appropriate message.

10. CHOICE OF EQUIPMENT

By comparing equipment and microcontrollers selected modules are:

- ATMEGA164P
- Atmega8
- ZTEGSM Module AT ME 300
- RN-XV WiFly Module
- Max 232
- Pir Motion Sensor
- Magnetic Sensor

11.IDENTIFICATION AND DESCRIPTION OF SUBSYSTEMS

For each sub-project implementation refers to the different processes, where each is independent but is consistent with the rest. They are 5 subsystems to cover all parts of development, where are data transmitter, data receiver, power subsystem, and network configuration.

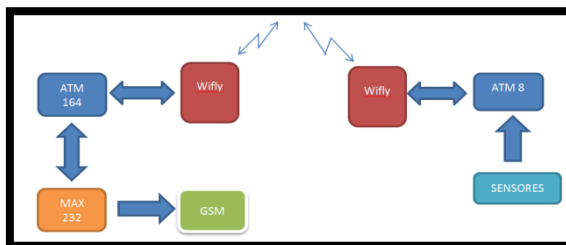


Figure 5. Block Diagram

11.1 SUBSYSTEM TRANSMITTER

The transmitter subsystem handles microcontroller census variables, if a state change in a port designated as input, the microcontroller will send a character that determines where the state change occurred.

Data sent by the microcontroller will be received by the module Wifly, he propagated by the ad-hoc network created among the modules to the other module Wifly.

Besides the microcontroller is configured so that in the event of a major disruption of supply lines cut any data communication and send an alert to the change.

11.2 RECEIVER SUBSYSTEM

The receiver subsystem is more complex, to receive the module Wifly variables through the spread of the data by the ad-hoc network sends for his pin serial transmission to the microcontroller, it interprets the signals and light generated by his configured as an output port, in turn sends the data to the GSM module so you can send alert messages.

Wifly module of this subsystem will be responsible for creating ad-hoc network

with security settings and configurations required to get coverage around the hangar.

11.3 POWER SUBSYSTEM

The power subsystem is responsible for properly polarize the modules, 4.3 volts for the microcontroller and 3.3v to max232 and Wifly module.

To avoid losing power outages and communication subsystem energy has a backup system where by a microcontroller interrupt alerted that the polarization change system to system backup.

11.4 CONFIGURATION SUBSYSTEM

The module must be configured Wifly a communication between the module and the PC via hyperterminal software, besides being able to send data revidar both microcontrollers like ZTE module.

This communication is done through a voltage converter usb communication (5v) to RS232 (+12 V,-12V).

11.5 NETWORK SUBSYSTEM

Configuration is ad-hoc network with parameters suitable for our network data

to take into account security and connectivity.

The modules are configured with static IP addresses Wifly to prevent a computer from our network will disable the DHCP service, in addition to taking into account the distances to be covered will be configured with the power required to keep the network q is seen outside the company.

CHAPTER III DEVELOPMENT

For the development and configuration of systems with microcontrollers is necessary to consider the following:

- Interruptions pin state change
- Input and output pins
- Reset
- Communication USART with interrupt.

12. PINOUT

For ease of programming is necessary to make a diagram of the pins and their uses to configure properly, in addition to the design of bakelite is helpful because it organizes the pinout and signals are located and organized manner in order to design a best way to print circuits on Bakelite.

12.1 DIAGRAM TRANSMITTER

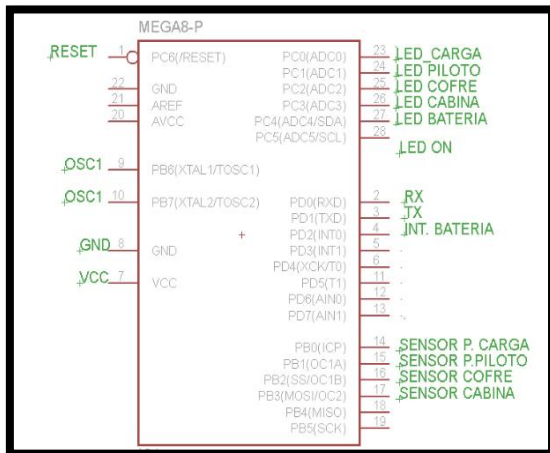


Figure 6. Atmega8 pinout

12.2 DIAGRAM RECEIVER

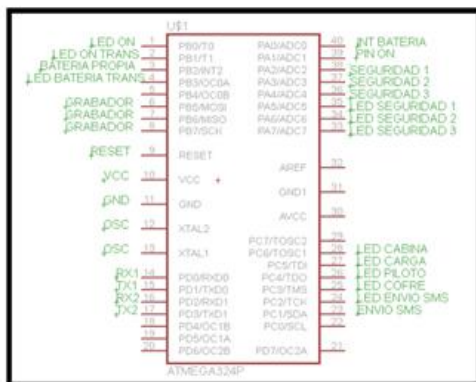


Figure 7. Atmega 164P pin diagram

13. AD-HOC NETWORK AND NETWORK PARAMETERS

(This is an alternate configuration for system verification because the SSID, passwords and IPs to use will not be used in the company for safeguarding the security of the network).

Moreover even a peer to peer network subnet mask allows more hosts this is

done for setup from a computer using telnet

For dimensioning of the network take certain parameters:

One is how many users we have on the network q , where both used to just have a mask 255 255 255 248 where most users will not have access to the network created.

We will use channel 1 (2.412 GHz) for sending and receiving data since the creation of ad-hoc network used by default this channel and to avoid overlapping network will remain the same as-REGIONAL AIR SERVICE has a network FLY WI company to provide internet to passengers awaiting the flight where he works on channel 6 (2.437 GHz).

14. COVERAGE

ARDUINO modules Wi-Fly RN-XV-DS has a power up to 12 dBm, this means approximately 16 mW in a place where no obstacles such as the hangar will not have a coverage of about 15 to 17 meters, according to data tables, where the hangar need coverage 35 meters to 40 meters, where we will need to expand 5dbi antenna lobe radiation and can cover greater distances.

14. INTERFERENCE

Interferences occur when a lower transmission frequency interferes with its harmonics to a signal of a higher frequency, transmission by the Fly Wi-Wi-Fly Modules ARDUINO RN-XV-DS is in the 2.4 Ghz where for may block a transmission of higher frequency, is one which works on GPS and 1.5 Ghz interference not exist.

A point to consider is that our system works only on land where the aircraft is not in operation when the plane comes into operation the system will shut down to avoid interrupting with some system for your antenna.

CHAPTER IV IMPLEMENTATION AND TESTING

16. TESTS

The tests were conducted in both software and hardware to cover all possible uses of the system.

The tests were performed:

- Proteus Software
- Hyperterminal network and telnet
- Physical tests on breadboard.

17. IMPLEMENTATION

The implementation process was carried out in the Cessna 206 as both the plane in the hangar, the process was finished baquelas essential for the system to work in the best way



Figura
10.ReceptorSystem

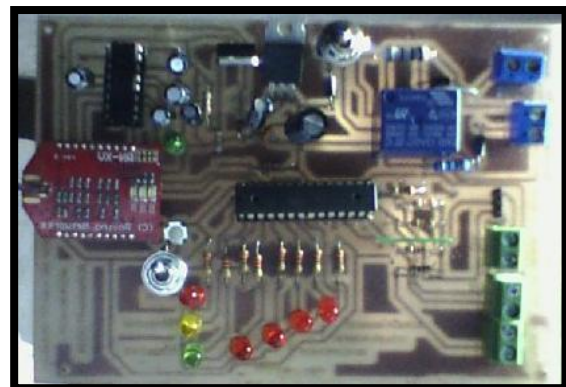


Figura 11.Transmitter
System

CHAPTER V

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

CONCLUSIONS

- Wireless communications will greatly help us to safety by having a connection between unseen points towards people.
- Embedded systems provide opportunities to generate systems dedicated to solving specific problems.
- WLAN and GSM modules to interface with a microcontroller and sensors helped solve the security problem in the plane.
- When appropriate settings using hyperterminal helped correct operation of WLAN and GSM modules.
- With the help of manual system managers could understand it and use it correctly.
- When performing a backup system energy helps to have a 24-7 system active.
- Communication systems between the security system help to make changes in

the settings if necessary, besides having telnet access to the WLAN module to avoid dismantling the plates.

- Performance tests of subsystems and interaction among themselves helped solve problems and correct them in time for the system installation.

RECOMMENDATIONS

- The installation of the hood sensor should preferably do it when the engine is out of the aircraft.
- Using data sheets (data sheets) allow the correct configuration of the modules and microcontrollers.
- It is necessary to perform all possible tests simulating all possible variables for proper system operation.
- The acquisition of information on the plane helps in the development of the proposed solution, an important case is the battery that has a plane.
- Facilities for drivers is very important to perform communications between electronic devices.
- Use appropriate literature for the appropriate settings.

- Records of microcontrollers is required reading for the first time to know the value of them and determine the characteristics of manufactured

REFERENCES

2003, C. V. (2003). *User Manual AVR's*.

APMMICRO. (n.d.). Retrieved from APMMICRO:

<http://www.apmmicro.com>

ATMEL. (2008). *ATMEGA 164 P* . ATMEL.

ATMEL. (2010). *ATMEGA 8*. ATMEL.

Attribution-Share, C. C. (2007). *Redes inalambricas en los Países de Desarrollo*. ALIKE.

CISCO. (2002). *CWNA*.

CISCO. (2008). *CISCO WIRELESS LAN*.

Civil, D. N. (2011). *DGAC*. Retrieved from <http://www.dgac.gob.ec>

Clavijo, F. (2008). *Tecnología GSM*.

David, A. (2007). *SMS*.

David, R. (2009). *Comunacaciones en redes WLAN*. Distrito Federal.

Eduardo Huerta, Aldo Mangiaterra, Gustavo Noguera. (2005). *GPS* . In *GPS Posicionamiento Satelital*. Santa fé: UNR EDITORA.

Fernandez, J. M.-D. (2007). *PROTOCOLOS WPAN*.

GDAC. (n.d.). Retrieved from DIRECCIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL DEL ECUADOR:

<http://www.dgac.gob.ec/>

Hack, V. (2008). *Redes Inalambricas*.

Hassan, A. (2012, Noviembre 27). *CESSNA 206*. Retrieved from <http://aircraftcessna206.blogspot.com/>

Internacional, C. (2009). *INTERNET Y REDES INALAMBRICAS*.