



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
ANTONIO ABAD DEL CUSCO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,  
INFORMÁTICA Y MECANICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

---

**DISEÑO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN EN BANDA UHF  
PARA EL NANO-SATÉLITE UNSAAC-SAT1**

---

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
ELECTRÓNICO

**PRESENTADO POR:**

VEGA QUISPE, DAVID

**ASESOR:**

ING. QUISPE MESCCO, ALEX JHON

**CUSCO - 2017**

## RESUMEN

La presente tesis es parte de un conjunto de trabajos que tienen como objetivo desarrollar e implementar un nano-satélite de 3 unidades como parte del estándar CUBESAT. El proyecto surge por ingenieros dentro de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y tiene por nombre: Diseño y Construcción de Un Nano-Satélite Conteniendo Una Cámara de Resolución Media para el Estudio Óptico De Cobertura De Nubes Sobre La Región Cusco.

El presente trabajo muestra el diseño del sistema de comunicación en banda UHF que pretende cumplir con los requerimientos necesarios para operar en ambientes hostiles. La comunicación, así como los demás sistemas: computadora a bordo, sistema de potencia, sistema de orientación o actitud y la carga útil en conjunto logran dar las propiedades de un satélite artificial.

Al enfrentar un diseño se requiere de muchos conocimientos y con más cuidado si es para el espacio, donde las condiciones son agrestes para cualquier cuerpo, entonces, el diseño comienza con un estudio de las condiciones a las cuales estará expuesto. La atmosfera es uno de los temas a lidiar en el diseño por cuanto es el medio por el cual será propagada la onda electromagnética emanada del satélite hacia la Tierra. los diferentes fenómenos que ocurren y que cambian los parámetros de la onda como cambio de fase, cambios de polarización, retardos centelleo y otros.

Después del estudio se procede al diseño de los subsistemas que cumplan ciertos estándares como parte de los satélites denominados CUBESAT y también a las regulaciones dadas por la IARU.

La elección de cada componente esta dado a las especificaciones y parámetros determinados por los estudios anteriores. En sistemas RF los componentes pasivos son críticos a la hora de escoger tanto en tecnología y material, en la actualidad la cantidad de tipos de componentes es variada, por tanto, se busca el que mejor se ajuste a los requerimientos del sistema.

El diseño del PCB es otro de los retos a enfrentar, debido a la delicadeza de trabajar con señales en altas frecuencias, para ello se opta por tomar técnicas realizados por fabricantes que tienen larga experiencia en desarrollo de circuitos RF.

La programación que realiza el sistema de comunicación está sujeta a los estándares para el manejo óptimo de los datos, así como la transferencia limpia de los datos por el espacio y la comunicación dentro del satélite.