

Sistemas de Comunicación

- Introducción -

Ph.D. Cristian Guarnizo Lemus

cristianguarnizo@itm.edu.co

Contenido

1. Introducción del Microcurrículo.
2. Sistemas de Comunicaciones.
3. Espectro de Frecuencias.
4. Futuro y tecnologías actuales.

Microcurriculo - Descripción

Asignatura			Sistemas de Comunicaciones						
Área			Ingeniería Aplicada						
Código	LAX31		Pensum		11				
Correquisitos	EAX33		Prerrequisitos		AST42				
Créditos	4	TPS	4	TIS	8	TPT	64	TIT	128

ELECTRÓNICA ANALÓGICA

EAX-33		⊙
4	5	3
64	80	

ANÁLISIS DE SEÑALES

AST-42		⊙
2	4	2
32	64	

Diapositiva 3

CGL1

Cristian Guarnizo Lemus; 1/8/2019

Microcurriculo - Descripción

2. JUSTIFICACIÓN

Los sistemas de comunicaciones han evolucionado, primero fueron los sistemas de comunicaciones **análogos** y luego los sistemas **digitales**. Junto con la necesidad de transportar información han aparecido diferentes técnicas de **modulación**. Estas técnicas tienen aplicaciones concretas que requieren conocimientos específicos de un profesional en Telecomunicaciones ya sea en sistemas de comunicaciones en forma cableada o inalámbrica.

Microcurriculo - Descripción

3. Competencias

Analiza los diferentes tipos de modulación análoga y digital en el dominio del tiempo y la frecuencia, utilizando herramientas propias para sistemas de comunicaciones.

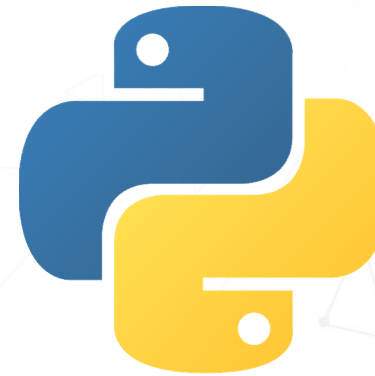
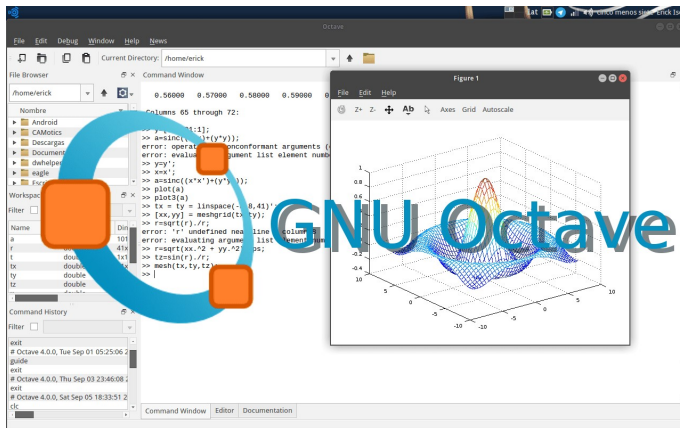
Microcurriculo - Descripción

Saber Hacer	Saber Complementario	Saber	Ser-Ser con otros
<p>Caracterización de los diferentes tipos de modulación análoga y digital en el dominio del tiempo y de la frecuencia.</p> <p>Realización de medidas y cálculo de unidades en el dominio de frecuencia y determinar su relación con el dominio del tiempo, aplicados a un sistema de comunicaciones.</p>	<p>Manejo del software de simulación-Matlab Utilizar las propiedades de los logaritmos.</p> <p>Conocer los conceptos de series trigonométricas y funciones.</p>	<p>Aplicar los conceptos fundamentales de los sistemas de comunicaciones electrónicas.</p> <p>Diferenciar los Códigos de líneas.</p> <p>Identificar las características de los esquemas de modulación análoga y digital en los dominios del tiempo y frecuencia.</p>	<p>Cumplimiento con la asistencia y deberes del estudiante.</p> <p>Responsabilidad con las actividades de aprendizaje y de trabajo independiente.</p> <p>Organización y metodología en la formulación y solución de problemas.</p>

Microcurriculo - Descripción

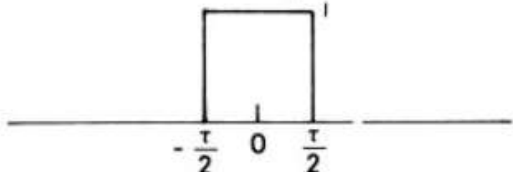
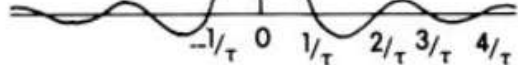
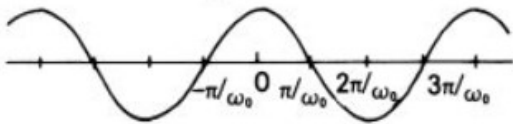
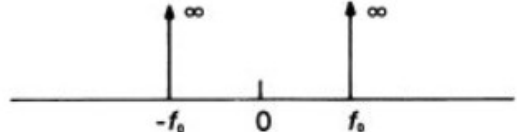
Eventos evaluativos	Ponderación (%)	Fecha
Examen Modulación en Amplitud (Prueba Escrita)	10	Semana 5
Examen Modulación en Fase y Frecuencia (Prueba Escrita)	15	Semana 8
Examen Modulación Digital parte 1 (FSK, ASK, PSK) (Prueba Escrita)	10	Semana 13
Examen Modulación Digital parte 2 (PAM, QAM) (Prueba Escrita)	15	Semana 17
Prácticas de Laboratorio Análoga: Uso Básico de GNU Radio/Python/Matlab/Octave Amplitud Modulada Frecuencia Modulada Digital: Modulación digital FSK, ASK, PSK Modulación Digital PAM, QAM	25	Durante el semestre.
Talleres para Estudio de exámenes y Practicas. Espectro de Frecuencia. Modulación en Amplitud. Modulación en Frecuencia. Modulación Digital (FSK, ASK, PSK) Modulación Digital (PAM, QAM)	25	Durante el semestre.

Software



Transformada de Fourier

$$g(t) \leftrightarrow G(f) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t) e^{-j2\pi ft} dt = \int_{-\infty}^{\infty} g(t) \cos(j2\pi ft) dt - j \int_{-\infty}^{\infty} g(t) \sin(j2\pi ft) dt$$

Time Function		Frequency Function	
Boxcar	$G(t) = \begin{cases} 1, & t < \tau/2 \\ 0, & t > \tau/2 \end{cases}$ 	Sinc	$S(f) = \tau \text{sinc}(f\tau)$ $\tau \text{ --- } = (1/\pi f) \sin(\pi f \tau)$ 
Sinusoid	$G(t) = \cos \omega_0 t$ 	Single Freq.	$S(f) = \frac{1}{2}(\delta(f+f_0) + \delta(f-f_0))$ 

Modulación

$$v(t) = V \text{sen}(2\pi ft + \theta)$$

$v(t)$ = voltaje variable senoidalmente en el tiempo

V = amplitud máxima (volts)

f = frecuencia (hertz)

θ = desplazamiento de fase (radianes)

Modulación

señal
modulante

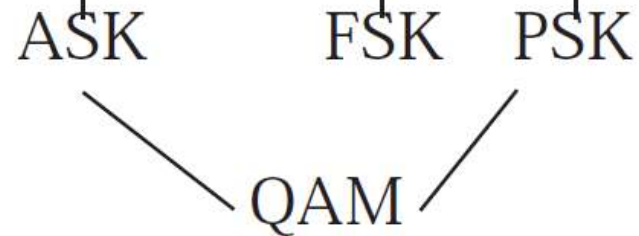
modulación efectuada

analógica

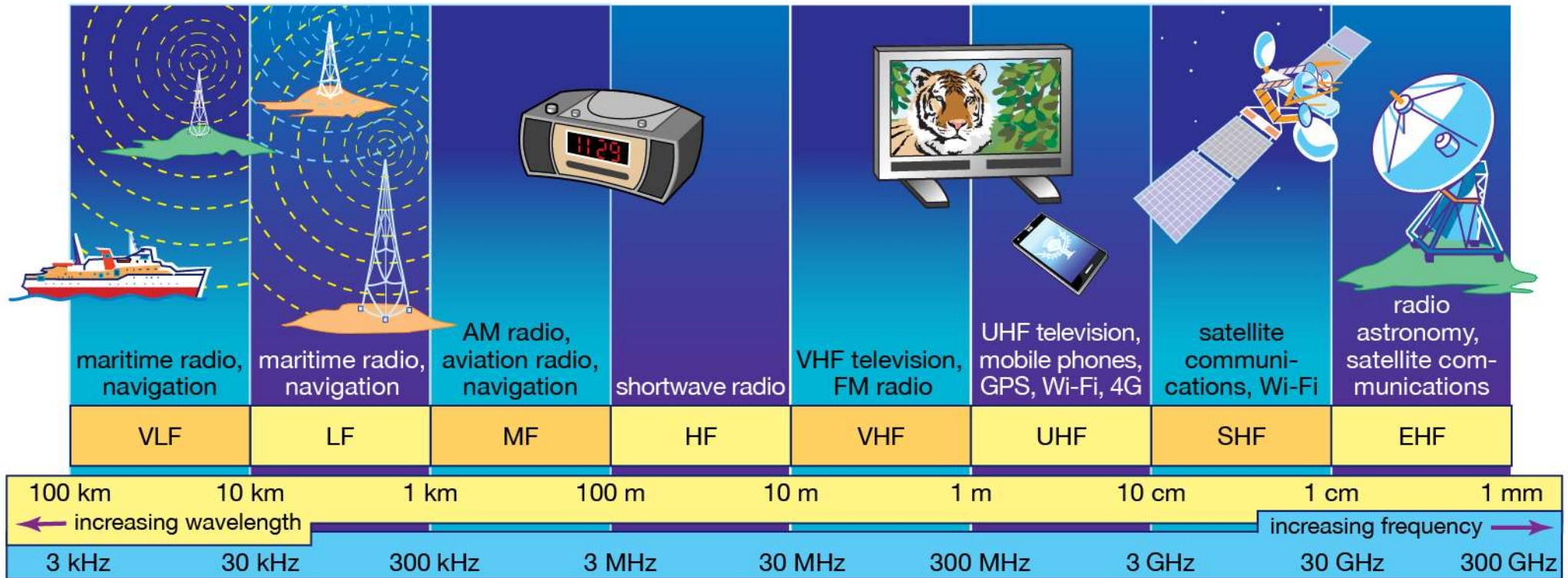
$$v(t) = V \sin(2\pi \cdot f \cdot t + \theta)$$

Diagram showing the relationship between analog modulation techniques and the general sinusoidal wave equation. The equation is $v(t) = V \sin(2\pi \cdot f \cdot t + \theta)$. Above the equation, three vertical lines connect the terms V , f , and θ to the labels AM, FM, and PM respectively. Below the equation, three vertical lines connect the terms V , f , and θ to the labels ASK, FSK, and PSK respectively.

digital



Espectro de Frecuencia



© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

Contexto Colombiano

Unidad	Región 2	Colombia	Notas nacionales
MHz	608 - 614 RADIOASTRONOMÍA Móvil por satélite salvo móvil aeronáutico por satélite (Tierra-espacio)	608 - 614 RADIOASTRONOMÍA Móvil por satélite salvo móvil aeronáutico por satélite (Tierra-espacio)	CLM 5
MHz	614 - 698 RADIODIFUSIÓN Fijo Móvil 5.293 5.309 5.311A	614 - 698 RADIODIFUSIÓN (Televisión) 5.293 5.309 5.311A	CLM 5 CLM 21
MHz	698 - 806 MÓVIL 5.313B 5.317A RADIODIFUSIÓN Fijo 5.293 5.309 5.311A	698 - 806 MÓVIL 5.313B 5.317A 5.293 5.309 5.311A	CLM 5 CLM 46 CLM 48
MHz	806 - 890 FIJO MÓVIL 5.317A RADIODIFUSIÓN	806 - 821 MÓVIL 5.317A 5.317	CLM 5 CLM 30 CLM 36
		821 - 824 MÓVIL 5.317A	CLM 5 CLM 36

<https://www.ane.gov.co/images/ArchivosDescargables/Planeacion/cnabf/cnabf.pdf>

Vigilada Mineducación

Apagón Analógico

ANTV AMPLIÓ EL PLAZO PARA CONSULTA SOBRE APAGÓN ANALÓGICO

 05 Marzo 2019



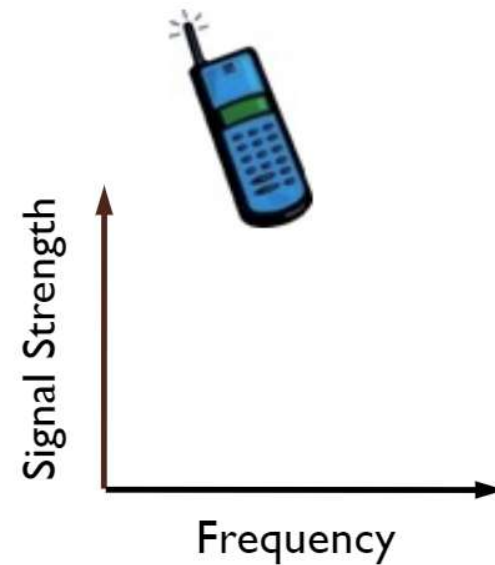
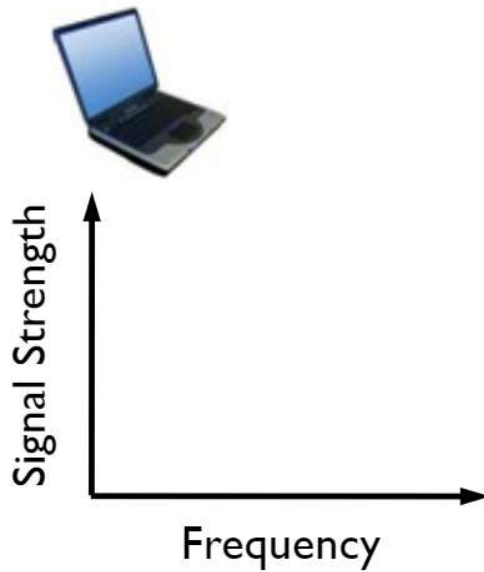
**Televisión Digital para Todos
Colombia**

con miras a definir una nueva fecha de cese de emisiones analógicas”.

Colombia. La Autoridad Nacional de Televisión amplió hasta el 8 de marzo la consulta para la modificación del cese de la TV analógica, el cual estaba programado para el 31 de diciembre de 2019.

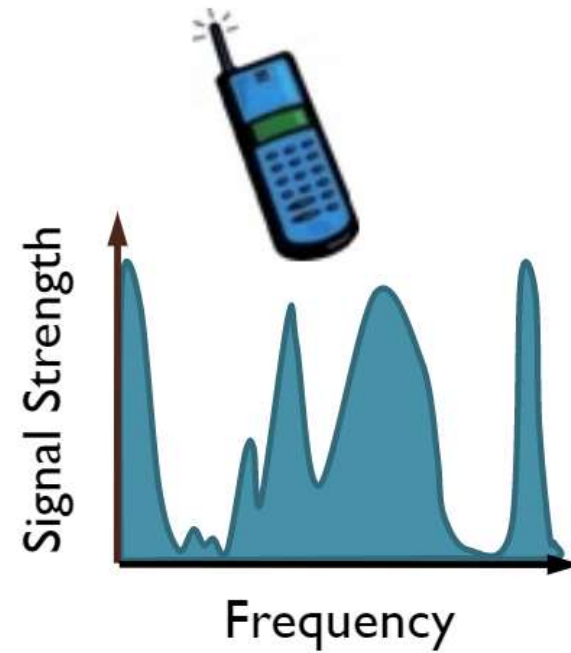
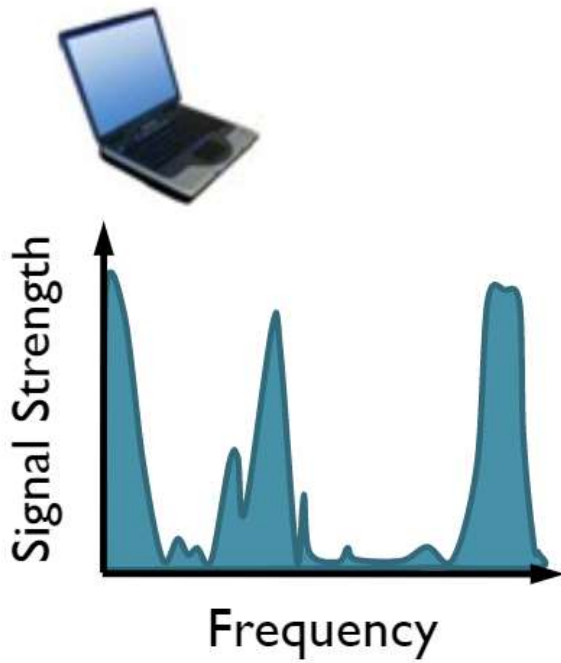
De acuerdo con el documento expuesto por la ANTV, “realizar el cese de emisiones analógicas el 31 de diciembre de 2019, representa un riesgo para la continuidad en la prestación del servicio, razón por la cual esta Autoridad ha iniciado el trámite de un proyecto regulatorio

Radio Cognitiva

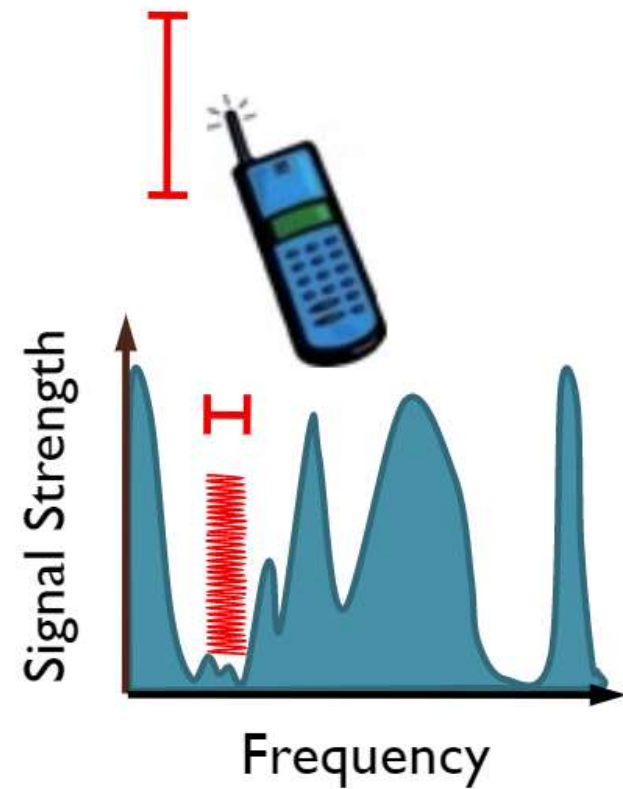
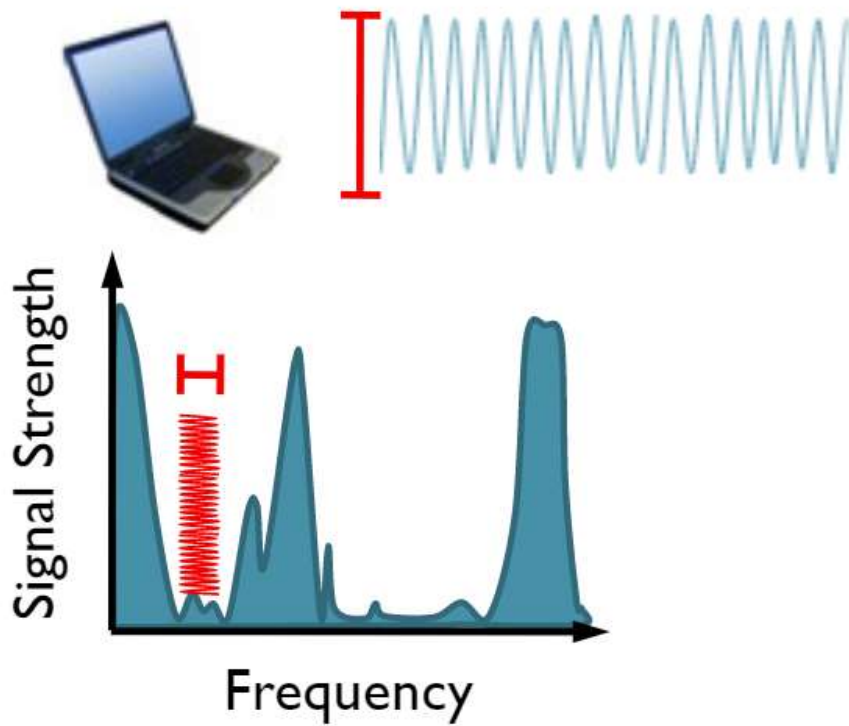


<https://slideplayer.com/slide/9989619/>

Radio Cognitiva



Radio Cognitiva



<https://slideplayer.com/slide/9989619/>

Radio Cognitiva - Jamming

ANTI-DRONE TECHNOLOGY

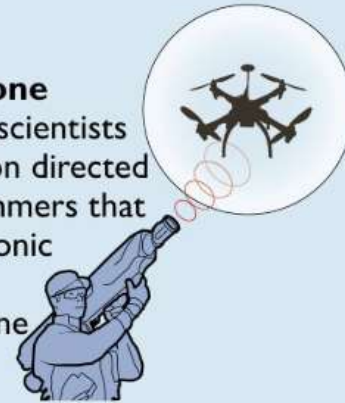
Signal jamming

A thermal imaging camera and infrared detector can spot a drone from 30 miles away. A separate jammer can force it to the ground



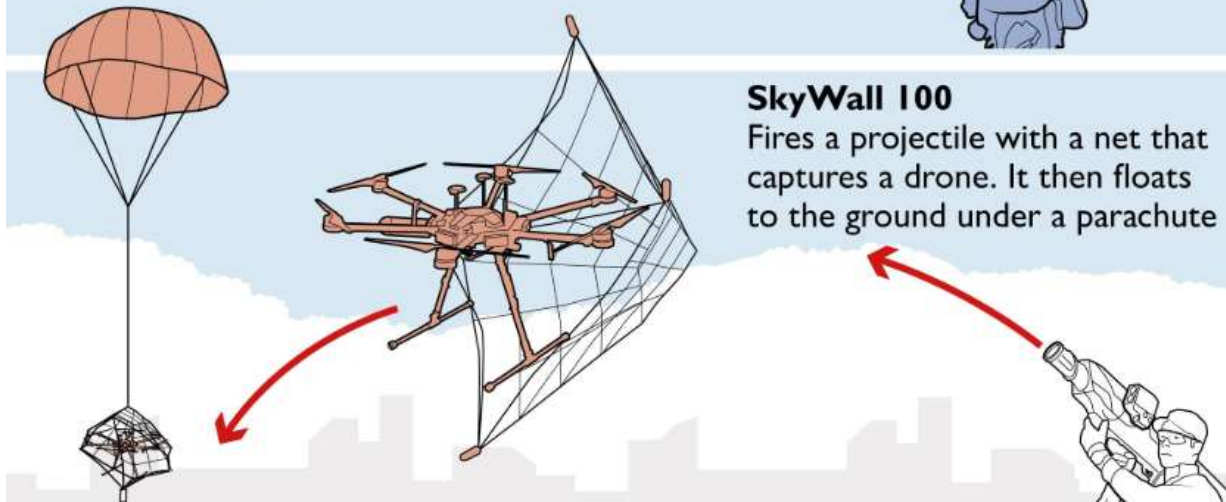
Defence drone

Government scientists are working on directed electronic jammers that use an 'electronic bubble' to control a drone

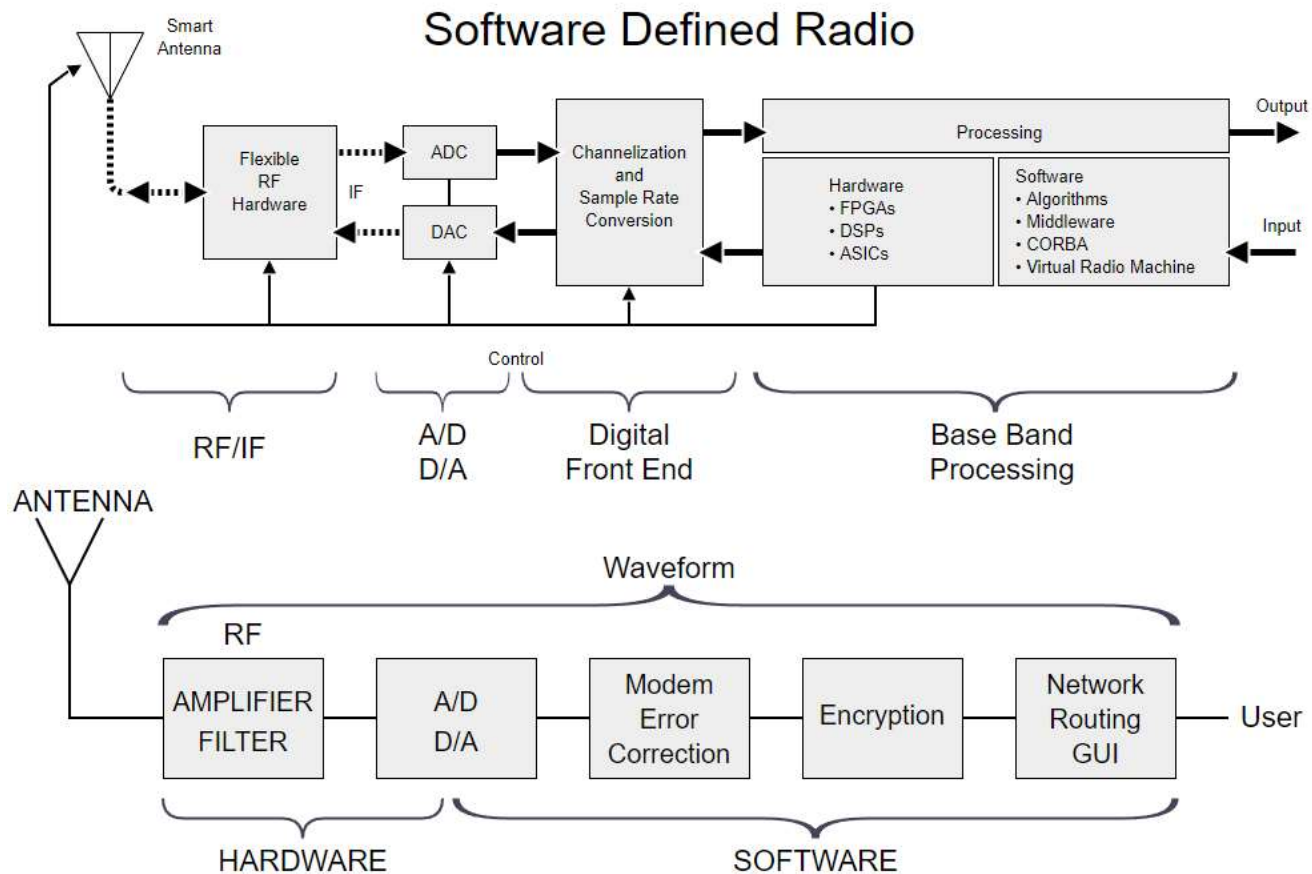


SkyWall 100

Fires a projectile with a net that captures a drone. It then floats to the ground under a parachute



Software Definido por Radio



Internet de las cosas - IoT



<https://openexpoeurope.com/es/en-que-grandes-entornos-esta-siendo-beneficioso-el-uso-de-iot-informe-things-matter-de-telefonica/>

Vigilada Mineducación

Industria 4.0



<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/02/what-is-industry-4-0-heres-a-super-easy-explanation-for-anyone/#42fa95e69788>

Bibliografía

- WAYNE, Tomasi. (2003). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. 4ª ed. Prentice Hall.
- BLAKE, Roy. (2004). Sistemas electrónicos de comunicaciones. Thomson.
- STREMLER, Ferrel G (1993). Introducción a los sistemas de Comunicación Pearson Educación.