

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES**

IER850/ 71

Periodo 2016 – 1

1. Identificación.-

Número de sesiones: 48

Número total de hora de aprendizaje: TOTAL: 120 h= 48 presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Julio Freire

Correo electrónico del docente (Udlanet): j.freire@udlanet.ec

Coordinador: José Julio Freire

Campus: Queri

Pre-requisito: IER-730

Co-requisito:

Paralelo: 71

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

2. Descripción del curso.-

El estudiante será capaz de conocer sistemáticamente las diferentes arquitecturas de las redes de telefonía celular, su funcionamiento y posible expansión, así como también planifica con certeza los criterios de mejora y desarrollo de la comunicación desde cualquier lugar, satisfaciendo de esta manera la necesidad de comunicarse en el país.

3. Objetivo del curso.-

Aplicar metodologías de planificación y mantenimiento de una red de telefonía celular óptima para garantizar la calidad del servicio a sus usuarios.

4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso:

Resultados de aprendizaje	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de dominio (carrera)
1. Distingue los componentes de la red celular en el proceso de conmutación de tráfico. 2. Selecciona los criterios de ingeniería para realizar una expansión celular. 3. Aplica criterios tecnológicos en la instalación de una nueva estación de telefonía celular mediante el análisis del desempeño con software de simulación.	3. Diseña sistemas de telecomunicaciones que permiten satisfacer las condiciones de operación de distintas organizaciones basados en el marco de estándares internacionales de infraestructuras de redes. 4. Implementa enlaces eficientes de telecomunicaciones con criterios técnicos en la transmisión de la información	Inicial () Medio (x) Final ()

5. Sistema de evaluación.-

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de las evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1: 35%

Taller N.-1 2,5%

Documento N.-1 2,5%

Cuestionario N.-1 2,5%

Taller N.-2 2,5%

Documento N.-2 2,5%

Foro virtual 2,5%

Examen 20%

Reporte de progreso 2: 35%

Cuestionario N.-2 2,5%

Taller N.-3 2,5%

Foro virtual 2,5%

Visita de campo	5%
Cuestionario N.-3	2,5%
Examen	20%
Evaluación final:	30%
Portafolio	5%
Caso de estudio	10%
Examen final	15%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

Es necesario considerar que los exámenes son los únicos que pueden ser recuperados al finalizar el semestre.

6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.-

Las metodologías y mecanismos de evaluación deben explicarse en los siguientes escenarios de aprendizaje:

6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

Talleres – 2,5%: El estudiante realiza actividades colaborativas con su compañeros referente a los temas desarrollados en clase utilizando técnicas de aprendizaje. (Se adjunta rúbrica).

Visitas de campo – 5%: Los estudiantes asistirán al Centro de Conmutación Celular de una de las operadoras existentes en el país. El estudiante debe presentar un informe de su visita en formato IEEE el mismo que se debe compartir en el aula virtual.

Caso de estudio – 10%: Se desarrollará un caso de estudio sobre la implementación del uso de la tecnología GSM a lo largo de los dos últimos RdAs. (Se adjunta rúbrica).

Examen – 20%: Son preguntas de elección múltiple y resolución de ejercicios de los contenidos vistos hasta el momento de la asignatura.

Examen final – 15%: Son preguntas de elección múltiple y resolución de ejercicios en el que se evalúa todo lo visto de la asignatura en el período de clase.

6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

Foros virtuales – 2,5%: El estudiante debe ingresar mínimo 3 veces, una para presentar su idea, luego para contribuir o refutar la de otro, y finalmente, para concluir. Es necesario identificar la bibliografía necesaria para sustentar sus ideas. Las participaciones son evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva. (Se adjunta rúbrica).

6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

Resumen de Documentos – 2,5%: El estudiante debe leer el documento planteado y resumir utilizando organizadores gráficos por cada tema para posteriormente compartir en la plataforma virtual. (Se adjunta rúbrica).

Resolución de Cuestionarios – 2,5%: El estudiante debe contestar las preguntas planteadas por cada tema por el facilitador y compartir en la plataforma virtual. (Se adjunta rúbrica).

Portafolio - 5%: Portafolio de prácticas de laboratorio con un informe bajo el formato de la IEEE. (Se adjunta rúbrica)

7. Temas y subtemas del curso.-

RdA	Temas	Subtemas
1. Distingue los componentes de la red celular en el proceso de conmutación de tráfico.	1. La evolución de la telefonía celular	1.1 Introducción 1.2 Tecnologías celulares existentes 1.3 Los sistemas de radio comunicación 1.4 Las bandas de frecuencia inalámbricas
	2. La red de telefonía celular	2.1 Antecedentes 2.2 Estructura general 2.3 Las celdas celulares 2.4 El reuso de frecuencias 2.5 Consideraciones técnicas de las celdas celulares 2.6 Interferencia y control de potencia 2.7 Técnicas para incrementar la capacidad de una red celular

		<p>2.8 Descripción de los subsistemas de una central celular GSM, UMTS y 4G</p> <p>2.9 El funcionamiento de la red GSM, UMTS y 4G</p>
2. Selecciona los criterios de ingeniería para realizar una expansión celular.	3. Expansión de una red de telefonía celular	<p>3.1 Criterios de selección de nuevos sitios</p> <p>3.2 Recomendaciones para seleccionar sistemas de antenas</p> <p>3.3 Dimensionamiento de tráfico: Erlang</p> <p>3.4 Técnica para ampliar la red de cobertura GSM, UMTS</p> <p>3.5 Technical Site Survey: Drive Test</p> <p>3.6 Análisis del Link Budget</p> <p>3.7 Ajuste de parámetros Initial tuning, indicadores KPI's</p> <p>3.8 Proceso de optimización de la red</p>
3. Aplica criterios tecnológicos en la instalación de una nueva estación de telefonía celular mediante el análisis del desempeño con software de simulación.	4. Instalación de una nueva estación de telefonía celular BTS	<p>4.1 Cuidados que se deben tener al momento de subir a torres y antenas de telecomunicaciones</p> <p>4.2 Componentes de una radiobase GSM, nodo UMTS</p> <p>4.3 Ciclo de instalación de una BTS</p> <p>4.4 El funcionamiento de los terminales de telefonía celular</p>

8. Planificación secuencial del curso.-

Toda fecha de entrega de productos podrá ser modificada por necesidades de la asignatura, y previo acuerdo entre docente y estudiantes.

Semana 1-5 (14/09/2015 al 21/10/2015)					
# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clas e	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto / fecha de entrega

1	1. La evolución de la telefonía celular	1.1 Introducción	(1) Introducción: reglas de juego		
		1.2 Tecnologías celulares existentes	(1) Instrucción directa: Ref: Recurso didáctico adjunto: Orígenes de la telefonía celular, los tipos de radiocomunicación y las bandas de frecuencia		
		1.3 Los sistemas de radio comunicación	(1) Taller 1: Trabajo en grupos, para investigación sobre las diferencias entre estos sistemas de comunicación incluidos ejercicios de aplicación	(1) Participación grupal que discrimine entre comunicación simplex, full duplex y half duplex. Co-evaluación.	Taller N.-1 (rúbrica) (2,5%)
				(2) Lectura Documento 1 Prasad R., 1997, Reseña de las Comunicaciones Personales Inalámbricas Perspectivas de Microondas, <i>IEEE Communications Magazine</i> , Volumen 9, Páginas 104-108.	Documento N.-1 (rúbrica) (2,5%)
	2. La red de telefonía celular	1.4 Las bandas de frecuencia inalámbricas		(2) Lee, analiza y resuelve. TAREA: resolver el Cuestionario 1	Cuestionario N.-1 (rúbrica) (2,5%)
		2.1 Antecedentes		(2) Lectura Documento 2 Praxis (1994). "COMMUNICATION SYSTEMS ENGINEERING". Prentice-Hall, 1ª edición, New Jersey	Documento N.-2 (rúbrica) (2,5%)
		2.2 Estructura general	(1) Instrucción directa: Ref: Recurso didáctico adjunto: Características generales de la red celular		
		2.3 Las celdas celulares			
		2.4 El reuso de frecuencias			
		2.5	(1) Ejercicio de aplicación		

		Consideraciones técnicas de las celdas celulares	(1)Taller 2. Trabajo en grupos, para investigación sobre los diferentes criterios técnicos del handoff y preparación de exposición/Taller	(1)Participación de cada grupo sobre los criterios del handoff. Rueda de expertos.	Taller N.-2 (rúbrica) (2,5%)
		2.6 Interferencia y control de potencia	(1)Ejercicio de aplicación		
		2.7 Técnicas para incrementar la capacidad de una red celular	(1)Instrucción directa: Ref: Recurso didáctico adjunto: Técnicas para incrementar capacidad en una red celular		
		2.8 Descripción de los subsistemas de una central celular GSM, UMTS Y 4G			
		2.9 El funcionamiento de la red GSM, UMTS y 4G	(2)Tablero de discusión virtual: 4 intervenciones fundamentadas (rúbrica)		Tablero de discusión 1 (rúbrica) (2,5%) Fecha entrega: (Progreso 1) 21/10/2015
Semana 6-11 (4/11/2015 al 2/12/2015)					
# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto / fecha de entrega

2	3. Expansión de una red de telefonía celular	<p>3.1 Criterios de selección de nuevos sitios</p> <p>3.2 Recomendaciones para seleccionar sistemas de antenas</p> <p>3.3 Dimensionamiento de tráfico: Erlang</p> <p>3.4 Técnica para ampliar la red de cobertura GSM, UMTS</p> <p>3.5 Technical Site Survey: Drive Test</p> <p>3.6 Análisis del Link Budget</p> <p>3.7 Ajuste de parámetros Initialtuning, indicadores KPI's</p> <p>3.8 Proceso de optimización de la red</p>	<p>(1) Instrucción directa: Ref: Recurso didáctico adjunto: Criterios técnicos para ampliar la cobertura de una red celular</p> <p>(1) Taller 2. Trabajo en grupos, para investigación sobre el dimensionamiento de tráfico y preparación de exposición/Taller</p> <p>(2) Tablero de discusión virtual: 4 intervenciones fundamentadas (rúbrica)</p>	<p>(2) Lee, analiza y resuelve. TAREA: resolver el Cuestionario 2</p> <p>(1) Participación oral de cada grupo sobre el dimensionamiento de tráfico. Exposición.</p> <p>(2) Tablero de discusión. Actuación en clase. Evaluación entre pares</p>	<p>Cuestionario N.- 2 (rúbrica) (2,5%)</p> <p>Taller N.-3 (rúbrica) (2,5%)</p> <p>Tablero de discusión 2 (rúbrica) (2,5%)</p> <p>Fecha entrega: (Progreso 2) 02/12/2015</p>
Semana 12-16 (16/12/2015 al 14/01/2016)					
# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto / fecha de entrega
3	4. Instalación de una nueva estación de telefonía celular BTS	<p>4.1 Cuidados que se deben tener al momento de subir a torres y antenas de telecomunicaciones</p> <p>4.2 Componentes de una radiobase GSM, nodo UMTS</p>	<p>(1) Instrucción directa: Ref: Recurso didáctico adjunto: Consideraciones generales para el uso de sitios y la ubicación de una radiobase celular</p>	<p>(2) Lee, analiza y resuelve. TAREA: resolver el Cuestionario 3</p> <p>(1) Salida de campo. Visita a un centro de conmutación</p>	<p>Cuestionario N.- 3 (rúbrica) (2,5%)</p> <p>Informe de la visita. Formato IEEE.</p>

		<p>4.3 Ciclo de instalación de una BTS</p> <p>4.4 El funcionamiento de los terminales de telefonía celular</p>	<p>(1) Simulación de cobertura de la implementación de una radiobase celular</p> <p>(2) Laboratorio N.-1: Uso de las herramientas para predicción de cobertura de redes celulares</p>	<p>celular MSC.</p> <p>(1) Tablero de discusión. Actuación en clase. Evaluación entre pares</p> <p>(2) Portafolio de prácticas de laboratorio. N.-1</p>	<p>(5%)</p> <p>Tablero de discusión 3 (rúbrica) (2,5%)</p> <p>Informe de laboratorio N.-1 (rúbrica) (5%)</p> <p>Fecha entrega: (Examen Final) 14/01/2016</p>
--	--	--	---	---	--

9. Normas y procedimientos para el aula

Todo estudiante deberá practicar la honestidad académica que implica el buen desempeño en las actividades desarrolladas tanto en el aula de clase como en el

trabajo autónomo en su hogar, tomando en cuenta que su gestión fortalece su aprendizaje profundo y activo con sus compañeros. Caso contrario, se procederá a calificar con una ponderación mínima en la actividad encomendada.

Es necesario considerar que se debe organizar las tareas de manera que se puedan completar parte de ellas diariamente, lo que asegurará la calidad del producto final, considerando que se tiene mínimo 8 días de plazo para su ejecución.

10. Referencias bibliográficas

10.1 Principales

Hidrovo, J. (2012). *Comunicaciones Móviles. Sistemas GSM, UMTS y LTE*. (1a ed). España. ISBN: 978-607-797-449-6

Dahlman, Parkvall y Skold. (2011). *4G LTE/LTE- Advanced for Mobile Broadband*, (1a ed). United Kingdom. ISBN: 978-0-12-385489-6

Harri, Holma y Antti, Toskala .(2010). *Radio Network Planning WCDMA for UMTS*, (3a ed) United Kingdom.

Edward, C Jordan y Keith, Balmain. (2010). *Ondas Electromagnéticas y Sistemas Radiantes*, (5a ed). EE.UU.

10.2 Referencias complementarias.

Bellamy, J. (1996). *Digital Telephony* Wiley. (1ra edición). New York.

Lati, R. (1986). *Sistemas de Comunicación*. (1ra edición). México: Mc Graw Hill.

Rodriguez L. (1999). *Curso Práctico de Electrónica Digital*. Tomo 3: Tecnología Aplicada. (1a ed). Buenos Aires, Argentina.

Otras referencias y recursos:

Conde, A. (2011). *Evolución de la telefonía celular*. Recuperado el 20 de agosto de 2014 de <http://www.youtube.com/watch?v=5QYexx8IAM>.

11. Perfil del docente

Julio Freire, MBA: Docente Curricular, Coordinador y Director Académico de Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias de la Universidad De las Américas en Quito-Ecuador. Más de tres años de experiencia en docencia. Empresario y outsourcing en el área técnica y comercial de las operadoras celulares en zonas urbanas y rurales en el país por más de 20 años. Mi objetivo está ligado con el dejar un legado en los estudiantes sobre la formación integral del futuro ingeniero no solo en el campo tecnológico con los claros lineamientos y las buenas

prácticas de diseño para mejorar áreas de cobertura celular en beneficio de las comunicaciones de los usuarios, sino también, con la formación de personas críticas y comprometidas que evidencien el éxito auténtico. He publicado una obra referente a los 10 principios para alcanzar el éxito auténtico en el mundo empresarial tecnológico. He compartido experiencias en el aula de clases sobre los cambios tecnológicos que el país ha afrontado en forma simultánea con el explosivo crecimiento de abonados que requieren el servicio celular por más de 3 años. También estoy enfocado en apoyar a los estudiantes en la proyección de su propio destino como futuros empresarios en el área del servicio celular. En lo personal, me atrae mucho el como generar negocios que impulsen el crecimiento de las personas, pero especialmente me fascina el tiempo que dedico a mi esposa y a mis hijos.

Contacto: jose.freire@udla.edu.ec 3970-000 ext 624

Horario de atención al estudiante: Lunes a Viernes de 14:00 h a 22:00 h

ANEXOS

Rúbrica para evaluación de organizadores gráficos

Nombre del maestro/a:		Nombre del estudiante: _____		
CATEGORY	4	3	2	1
Estructura	La estructura facilita mucho la comprensión del tema presentado.	La estructura facilita levemente la comprensión del tema presentado.	La estructura dificulta levemente la comprensión del tema presentado.	La estructura dificulta la comprensión del tema presentado.
Seguimiento del Tema	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo.	Se mantiene en el tema la mayor parte (99-90%) del tiempo.	Se mantiene en el tema algunas veces (89%-75%).	Fue difícil decir cuál fue el tema.
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.
Corrección Idiomática	No existen faltas de ortografía y las ideas son fluidas y claras.	Existen algunas faltas de ortografía y las ideas son fluidas y claras	Existen varias faltas y las ideas son fluidas pero no claras	Demasiadas faltas de ortografía, y se confunde cuando se lee el contenido.

Presentación Oral : Rúbrica para presentaciones orales

Nombre del maestro/a:		Nombre del estudiante: _____		
CATEGORY	4	3	2	1
Estructura	La estructura facilita mucho la comprensión del tema presentado.	La estructura facilita levemente la comprensión del tema presentado.	La estructura dificulta levemente la comprensión del tema presentado.	La estructura dificulta la comprensión del tema presentado.
Seguimiento del Tema	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo.	Se mantiene en el tema la mayor parte (99-90%) del tiempo.	Se mantiene en el tema algunas veces (89%-75%).	Fue difícil decir cuál fue el tema.
Contenido	Demuestra un completo entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento del tema.	Demuestra un buen entendimiento de partes del tema.	No parece entender muy bien el tema.
Postura del Cuerpo y Contacto Visual	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Habla Claramente	Habla claramente, con buen volumen y distintivamente todo (100-95%) el tiempo y no tiene mala pronunciación.	Habla claramente, con buen volumen y distintivamente todo (100-95%) el tiempo, pero con una mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente la mayor parte (94-85%) del tiempo. No tiene mala pronunciación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.
Comprensión	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.
Entusiasmo	Expresiones fáciles y lenguaje corporal generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal algunas veces generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal son usados para tratar de generar entusiasmo, pero parecen ser fingidos.	Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. No genera mucho interés en la forma de presentar el tema.

Rúbrica: Evaluación de Resumen del Documento utilizando organizadores gráficos

Nombre del maestro/a:		Nombre del estudiante: _____		
CATEGORY	4	3	2	1
Información				
Conceptos y enlaces				
Organización de la información (ideas principales y secundarias)				
Construcción de los párrafos (ideas principales se conectan, inicio y cierre se conectan)				
Corrección idiomática				
Bibliografía APA UDLA				

Rúbrica: Evaluación de Resumen del Cuestionario utilizando organizadores gráficos

Nombre del maestro/a: _____

Nombre del estudiante: _____

CATEGORY	4	3	2	1	
Información					
Conceptos y enlaces					
Organización de la información(ideas principales y secundarias)					
Construcción de los párrafos (ideas principales se conectan, inicio y cierre se conectan)					
Corrección idiomática					
Bibliografía APA UDLA					

Reporte Investigativo : Investigación-Informe de Laboratorio

Nombre del maestro/a:

RUBRICA REPORTE INVESTIGATIVO

Nombre del estudiante: _____

CATEGORY	4	3	2	1	
Calidad de Información	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales y 1-2 ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.	
Organización	La información está muy bien organizada con párrafos bien redactados y con subtítulos.	La información está organizada con párrafos bien redactados.	La información está organizada, pero los párrafos no están bien redactados.	La información proporcionada no parece estar organizada.	
Redacción	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Casi no hay errores de gramática, ortografía o puntuación.	Unos pocos errores de gramática, ortografía o puntuación.	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación.	
Trabajo colaborativo	La colaboración de sus integrantes es participativa, creativa interactiva y el material de apoyo es pertinente y de tamaño adecuado	La colaboración de sus integrantes es participativa, las diapositivas o material de apoyo son pertinentes de tamaño adecuado.	La colaboración de sus integrantes es parcial, las diapositivas o material de apoyo no son totalmente pertinentes o su tamaño no es adecuado.	No hay participación de sus integrantes, las diapositivas o material de apoyo no son pertinentes y su tamaño no es adecuado.	
Fuentes	Todas las fuentes de información y las gráficas son confiables, están documentadas y citadas según normas APA	Todas las fuentes de información y las gráficas están documentadas, son confiables pero unas pocas no están citadas según normas APA.	Todas las fuentes de información y gráficas están documentadas, algunas no son confiables y muchas no están citadas según las normas APA	Algunas fuentes de información y gráficas no están documentadas, no son fiables y no están citadas según las normas APA	

Sílabo 2016-1 (Pre-grado)



TEMA:				
Nombre del maestro/a:	ING. JULIO FREIRE, MBA			
RUBRICA INVESTIGACIÓN_ CASO DE ESTUDIO				
Nombre de los estudiantes:				
CATEGORÍA	4	3	2	1
Funcionamiento	El funcionamiento del prototipo cumple satisfactoriamente con los objetivos y las necesidades planteadas en el caso de estudio.	El funcionamiento del prototipo cumple con los objetivos y las necesidades planteadas en el caso de estudio.	El funcionamiento del prototipo cumple parcialmente con los objetivos y las necesidades planteadas en el caso de estudio.	El funcionamiento del prototipo no cumple con los objetivos y las necesidades planteadas en el caso de estudio.
Innovación	El prototipo ofrece una nueva propuesta tecnológica que se ve reflejada en un precio accesible para su difusión.	El prototipo ofrece una propuesta tecnológica que se ve reflejada en un precio medianamente alto para su difusión.	El prototipo ofrece una propuesta tecnológica reflejada en un precio muy alto para su difusión.	El prototipo no ofrece una nueva propuesta tecnológica reflejada por un precio alto para su difusión.
Creatividad	La estructura facilita mucho la comprensión del tema con el uso de recursos multimedia.	La estructura facilita levemente la comprensión del tema presentado con el uso de recursos multimedia.	La estructura dificulta levemente la comprensión del tema presentado con el uso de recursos multimedia.	La estructura dificulta la comprensión del tema presentado al no presentar recursos multimedia.
Trabajo Colaborativo	Existe una participación equilibrada por parte de sus integrantes en el proceso de desarrollo del caso de estudio en función de los objetivos planteados.	Existe una participación parcial por parte de sus integrantes en el proceso de desarrollo del caso de estudio en función de los objetivos planteados.	Existe una participación parcial por parte de sus integrantes en el proceso de desarrollo del caso de estudio pero que cumple ciertos objetivos planteados.	No existe una participación por parte de sus integrantes en el proceso de desarrollo del caso de estudio que impide el cumplimiento de los objetivos planteados.
Exposición	La exposición es original, participativa, creativa interactiva y el material de apoyo es pertinente y de tamaño adecuado.	La exposición es clara, las diapositivas o material de apoyo son pertinentes de tamaño adecuado.	La exposición no es totalmente clara, las diapositivas o material de apoyo no son totalmente pertinentes o su tamaño no es adecuado.	La exposición no es clara, las diapositivas o material de apoyo no son pertinentes y su tamaño no es adecuado.
Dominio del tema	La información está claramente relacionada con el tema principal y proporciona varias ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales y 1-2 ideas secundarias y/o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no da detalles y/o ejemplos.	La información tiene poco o nada que ver con las preguntas planteadas.
Presentación_Informe PDF	El informe cumple totalmente con los objetivos planteados en el caso de estudio tomando en cuenta el formato IEEE establecido.	El informe cumple parcialmente con los objetivos planteados en el caso de estudio tomando en cuenta el formato IEEE establecido.	El informe cumple con los objetivos planteados en el caso de estudio sin tomar en cuenta el formato IEEE establecido.	El informe no cumple con los objetivos planteados en el caso de estudio y no se considera el formato.