

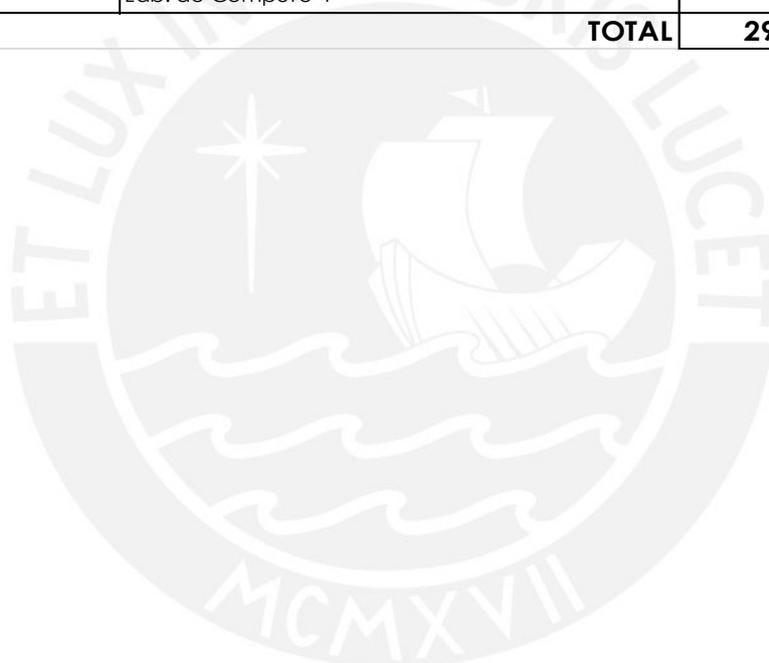


## ANEXO 2 AMBIENTES Y USUARIOS MAXIMOS

AMBIENTES A CUBRIR		CANTIDAD MAX. DE USUARIOS		
		INALÁMBRICO	ALÁMBRICO	
<b>Edificio 3</b>		<b>380</b>	<b>1</b>	
	Aulas	380	0	
		Aula 3-101	20	0
		Aula 3-102	20	0
		Aula 3-103	20	0
		Aula 3-104	20	0
		Aula 3-105	20	0
		Aula 3-106	20	0
		Aula 3-109	20	0
		Aula 3-110	20	0
		Aula 3-111	20	0
		Aula 3-112	20	0
		Aula 3-213	20	0
		Aula 3-214	20	0
		Aula 3-216	20	0
		Aula 3-217	20	0
		Aula 3-220	20	0
		Aula 3-221	20	0
		Aula 3-222	20	0
		Aula 3-223	20	0
		Aula 3-224	20	0
		Sala de Profesores	0	2
		Oficina Jefe Perfecc.	0	1
	<b>Edificio 5</b>		<b>100</b>	<b>16</b>
		Aulas	70	0
			Aula Cadis A	35
		Aula Cadis B	35	0
Biblioteca		30	10	
Oficinas		0	6	
		Oficina Académica CAPPER	0	4
		Oficina Jefe Calificación	0	1
	Oficina Jefe CAPPER	0	1	
<b>Edificio 6</b>		<b>1109</b>	<b>59</b>	
	Aulas	689	0	
		Aula 6-109	45	0
		Aula 6-110	45	0
		Aula 6-111	45	0
		Aula 6-112	45	0
		Aula 6-113	45	0
		Aula 6-114	45	0
		Aula 6-201	36	0
		Aula 6-202	36	0
		Aula 6-203	36	0
		Aula 6-204	36	0
		Aula 6-205	45	0
		Aula 6-207	45	0
		Aula 6-210	45	0
		Aula 6-212	45	0
		Aula 6-213	45	0
		Aula Magna	50	0
	Talleres	120	0	
		Taller de Electricidad	30	0
		Taller de Maniobras	30	0
	Taller de Electrónica	30	0	
	Taller de Motores	30	0	

Edificio 6	Laboratorios	300	55	
	Lab. de Cálculo Analógico	30	0	
	Lab. de Maq. Eléctricas	30	0	
	Lab. de Servomecanismos	30	0	
	Lab. de Autom. / PLC	30	15	
	Lab. de Control de Proc.	30	0	
	Lab. de Hidroneumática	30	0	
	Lab. de Electrónica 1	30	20	
	Lab. de Electrónica 2	30	20	
	Lab. de Comunicaciones	30	0	
	Lab. de Radar	30	0	
	Sala de Profesores	0	2	
	Oficinas	0	2	
		Oficina de Investigación	0	1
	Oficina Académica	0	1	
<b>Edificio 7</b>		<b>0</b>	<b>17</b>	
	Sala de Profesores	0	2	
	Oficinas	0	15	
		Oficina de Calidad Total	0	3
		Oficina del Jefe de Dpto.	0	1
		Oficina Jefe Admon. Acad.	0	1
		Oficina de Evaluación	0	3
		Oficina de grados y títulos	0	1
		Oficina de I+D	0	2
		Oficina de Superv. Acad.	0	2
		Oficina de TI	0	2
<b>Edificio 9</b>		<b>900</b>	<b>0</b>	
	Aulas	900	0	
		Aula 9-01	30	0
		Aula 9-02	30	0
		Aula 9-03	30	0
		Aula 9-04	30	0
		Aula 9-05	30	0
		Aula 9-06	30	0
		Aula 9-07	30	0
		Aula 9-08	30	0
		Aula 9-09	30	0
		Aula 9-10	30	0
		Aula 9-11	30	0
		Aula 9-12	30	0
		Aula 9-13	30	0
		Aula 9-14	30	0
		Aula 9-15	30	0
		Aula 9-16	30	0
		Aula 9-17	30	0
		Aula 9-18	30	0
		Aula 9-19	30	0
		Aula 9-20	30	0
		Aula 9-21	30	0
		Aula 9-22	30	0
		Aula 9-23	30	0
		Aula 9-24	30	0
		Aula 9-25	30	0
		Aula 9-26	30	0
		Aula 9-27	30	0
		Aula 9-28	30	0
		Aula 9-29	30	0
		Aula 9-30	30	0

<b>Edificio 12</b>		<b>300</b>	<b>0</b>
	Aulas	300	0
	Aula 12-01	30	0
	Aula 12-02	30	0
	Aula 12-03	30	0
	Aula 12-04	30	0
	Aula 12-05	30	0
	Aula 12-06	30	0
	Aula 12-07	30	0
	Aula 12-08	30	0
	Aula 12-09	30	0
	Aula 12-10	30	0
<b>Anfiteatro</b>		<b>120</b>	<b>0</b>
	Anfiteatro	60	0
	Módulo de Señales	30	0
	Lab. de Fís. y Quím.	30	0
<b>Labs. de Cómputo</b>		<b>0</b>	<b>80</b>
	Lab. de Cómputo 1	0	20
	Lab. de Cómputo 2	0	20
	Lab. de Cómputo 3	0	20
	Lab. de Cómputo 4	0	20
<b>TOTAL</b>		<b>2909</b>	<b>173</b>



ANEXO 3

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL BACKBONE DE FIBRA OPTICA

Característica	Requerimiento Mínimo
Objetivo del Servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra óptica multimodo de 6 hilos entre los Switchs de Core Tipo 1 y los Switches de Distribución Tipo 2, partiendo desde el Data Center hasta cada gabinete autosoportado donde se ubicarán los switches de distribución necesarios.</li> <li>• Los accesorios de cableado como bandejas, pigtail, acopladores y placas de acopladores deberán ser de una misma marca ó fabricante.</li> <li>• Todos los hilos de la Fibra Óptica Multimodo serán fusionados en cada bandeja de fibra y testeados con un equipo OTDR.</li> <li>• Todo el cableado de Fibra óptica deberá estar protegido por la canalización adecuada.</li> <li>• Ordenamiento y Etiquetado del cableado estructurado en Fibra Óptica y cableado horizontal de todos sus gabinetes.</li> </ul>
Características del Servicio de Cableado Multimodo de Backbone	<p>a. El Backbone de Fibra Óptica Multimodo, de acuerdo a las distancias, a implementar será de arquitectura abierta y topología estrella y de acuerdo a las más recientes normas publicadas por la ANSI/TIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANSI/TIA-568-C.0 - 2008, Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.</li> <li>- ANSI/TIA-568-C.2-2009, Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components Standard.</li> <li>- ANSI/TIA-568-C.3-2008, Optical Fiber Cabling Componentes Standard.</li> <li>- ANSI/TIA/EIA-606-A-2002, Administration Standard for Comercial Telecommunications Infrastructure.</li> <li>- ANSI/TIA-1152-2009-569-B, Requirements for Field Test Instrumentes and Measurements for Balanced Twisted Pair Cabling.</li> <li>- TIA-569-B-2004, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.</li> <li>- ANSI/TIA 1179, Healthcare Facility Telecommunication Structured Standard.</li> </ul> <p>b. Esta solución deberá incluir en cada uno de los gabinetes, bandejas de fibra óptica de 01 RU. La ubicación de bandeja de fibra óptica en el gabinete será coordinado con el personal de Informática.</p> <p>c. Todos los hilos de la Fibra Óptica Multimodo serán testeados con un equipo OTDR.</p>
Características Técnicas	<p><b>a. Pig-Tails Multimodo OM3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá estar disponible en longitudes de 1 ó 2 o 3 metros</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá cumplir con las especificaciones de la norma ISO/IEC 11801 para fibra tipo OM3</li> <li>• Deberá ofrecer un pulido superior de conector - 568-B.3 y ANSI/TIA/EIA-598-C</li> <li>• Debe utilizar conectores con férulas de precisión de cerámica de circonio</li> <li>• Deberá tener disponibles versiones híbridas LC-SC</li> <li>• Deberá incluir tapas contra polvo en todos los ensambles</li> </ul> <p><b>b. Bandeja De Fibra Óptica Deslizable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su tamaño no debe ser mayor a una unidad y debe poder acomodar hasta 24 puertos en placas adaptadoras LC (dúplex);</li> <li>• Debe tener placas adaptadoras ciegas para crecimiento futuro de la infraestructura de fibra.</li> <li>• Debe tener placas adaptadoras de 6, 8 y/o 12 puertos de fibra.</li> <li>• Debe tener diseño modular con organizadores de fibra internos que proporcionen almacenamiento de reserva que cumpla con los radios mínimos de curvatura de fibra y la longitud de almacenamiento recomendada.</li> <li>• Debe tener una cubierta frontal que pueda usarse como superficie de rotulado y para proteger los jumpers.</li> <li>• Debe acomodar una bandeja para empalmes mecánicos o de fusión.</li> <li>• Debe estar disponible con un mecanismo deslizante, y debe tener seguros desmontables que permitan su retiro del rack o gabinete.</li> <li>• Debe estar certificado por Underwriters Laboratories</li> </ul> <p><b>c. Placas De Acopladores De Fibra Óptica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar disponibles en una variedad de opciones para interfaces con jumpers y pigtailes con terminaciones en ST, LC y SC.</li> <li>• Los acopladores LC, SC y ST deben permitir el acoplamiento de conectores multimodo o monomodo</li> <li>• Estar fabricados con material termoplástico de alto impacto retardante a la flama.</li> </ul> <p><b>d. Cable De Fibra Óptica Multimodo OM3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá ser del tipo Multimodo OM3 para exteriores (planta externa), con armadura y antiroedores.</li> <li>• Armadura de acero corrugado como refuerzo antiroedores.</li> <li>• Cubierta exterior resistente a la radiación UV.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración de tubo holgado con bloqueador de humedad.</li> <li>• Deberán tener marcada su longitud en forma incremental</li> <li>• Deberá estar disponible en 6 y 12 hilos de fibra óptica.</li> </ul>
--	--



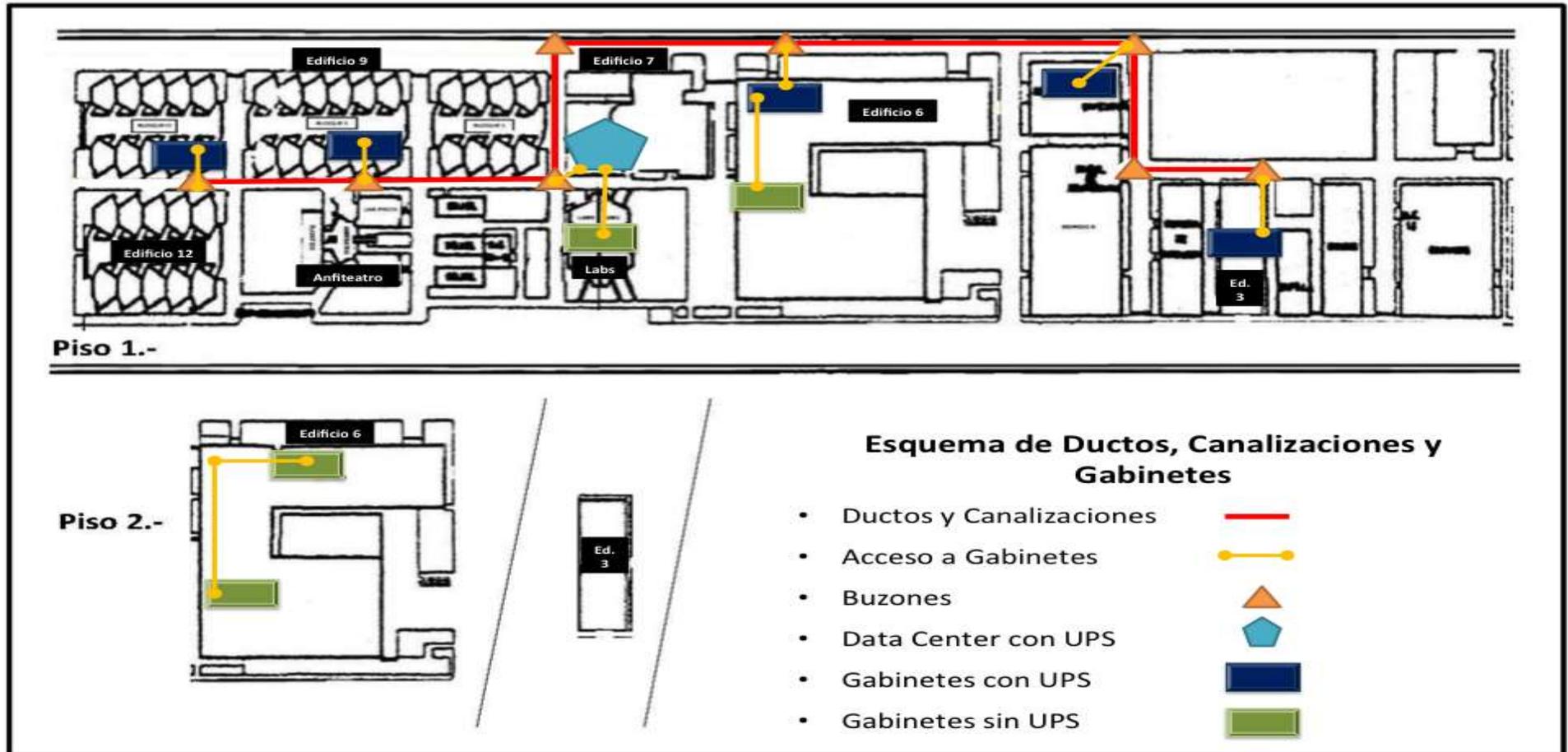
## ANEXO 4

## CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL CABLEADO UTP CAT 6 A

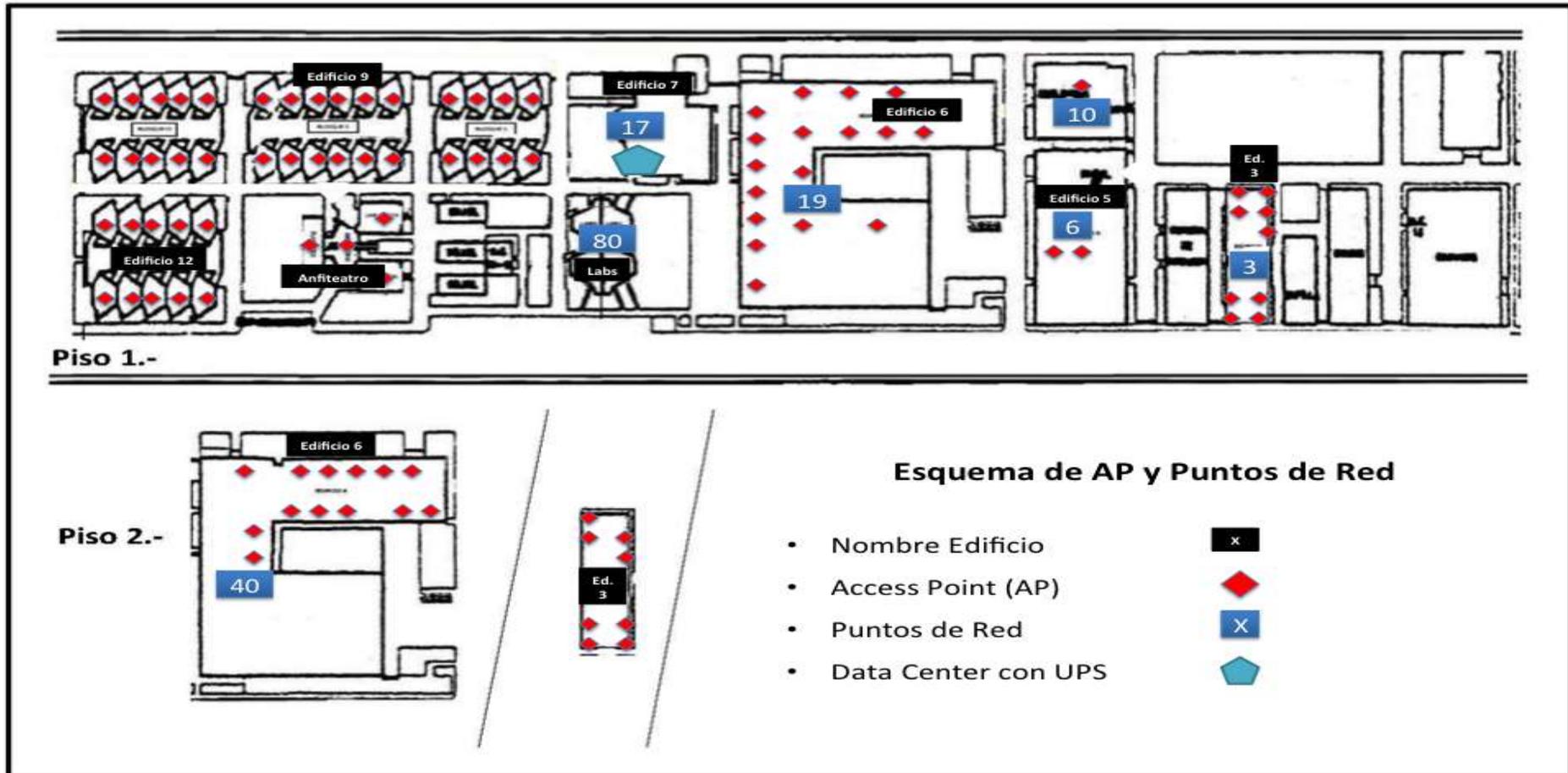
Característica	Requerimiento Mínimo
Sistema de Cableado de Cobre – Vertical en Cat. 6A	<p><b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DEL CABLE UTP CAT 6A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cable Par Trenzado UTP de 4 pares Categoría 6A, cable de cobre que debe estar probado hasta los 500Mhz como mínimo.</li> <li>Deberá cumplir con las especificaciones del ANSI/TIA-568-c.2 Categoría 6A o ISO/IEC 11801:2002 Class EA a 500 MHZ.</li> <li>Cumplir con los requerimientos para IEEE 802.3an para 10 Gigabit Ethernet.</li> <li>Deberá ser de 23 o 24 AWG, 100 Ohms, baja capacitancia, baja diafonía. El cable deberá implementarse en un mismo calibre y ser de color blanco.</li> <li>Deberá ser exclusivamente de configuración geométrica circular y no se permitirán soluciones implementadas con cables con geometrías de tipo ovalado llano, ni geometrías crecientes, con separación interna tipo cruz.</li> <li>Deberá tener impreso en la chaqueta la identificación secuencial de las longitudes.</li> <li>La chaqueta del cable deberá cumplir con los requerimientos de retardo de flama y emisión de humos tóxicos. De acuerdo a la adenda al nuevo código nacional eléctrico, según la RM N° 175-2008 MEM-DM, el cable deberá de cumplir con los estándares internacionales:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja emisión de humos = ISO/IEC 61034-2</li> <li>• Emisión de gases ácidos = ISO/IEC 60754-2</li> <li>• Propagación al fuego = ISO/IEC 60332-1</li> </ul> </li> </ol> <p><b>PATCH CORD CATEGORÍA 6A</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El Patch Cord es el cable utilizado para conectar el patch panel con el equipo de comunicación activo (switch) en configuración directa.</li> <li>Cable de cobre multifilar UTP Stranded Categoría 6A, flexible, de 4 pares trenzados, de 23 o 24 AWG, con chaqueta tipo LSZH, no necesariamente del mismo calibre que el cable UTP horizontal.</li> <li>Deberá cumplir con las especificaciones del ANSI/TIA-568-C.2 Categoría 6A o ISO/IEC 11801:2002 Class EA a 500 MHZ.</li> <li>Cumplir con los requerimientos para IEEE 802.3an para 10 Gigabit Ethernet</li> <li>Deben ser ensamblados y probados íntegramente en fábrica.</li> </ol>

	<p>f. Longitud: mínima 0.9 metros, máxima 2.1 metros..</p> <p>g. Conector tipo plug de 8 posiciones RJ-45 con capucha de protección, sistema de protección para las lengüetas, y sistema que preserve el radio de giro de 1" del cable en su ingreso al plug.</p> <p>h. Deberá ser de color gris.</p> <p><b>JACKS MODULARES CATEGORÍA 6A</b></p> <p>a. Todos los jacks modulares obedecerán a los lineamientos de la FCC Parte 68, Subapartado F, se conectarán de acuerdo a la asignación de colores T568B, valorado 94V-0, y deberán terminarse usando un conector estilo IDC, con etiqueta de codificación de colores para T568A y T568B. Asimismo el conector tipo IDC deberá aceptar conductores sólidos de 22-24 AWG. Los contactos del jack modular se bañarán con un mínimo de 50 micropulgadas de oro en el área del contacto.</p> <p>b. Deberá cumplir con las especificaciones del ANSI/TIA-568-C.2 Categoría 6A o ISO/IEC 11801:2002 Class EA a 500 MHZ.</p> <p>c. Cumplir con los requerimientos para IEEE 802.3an para 10 Gigabit Ethernet.</p> <p>d. Deberán ser de Categoría 6A, estarán hechos de metal.</p> <p>e. Deberán contar con una tapa de protección sobre las conexiones IDC.</p> <p>f. Cada puerto frontal debe conectarse perfectamente a los plug RJ45 de los patch cord ofertados, debe soportar como mínimo 750 inserciones RJ45 y 200 inserciones IDC de acuerdo a lo indicado por la IEC 60603-7, estándar exigido por la ANSI/TIA 568C.2.</p> <p>g. Los jacks modulares Categoría 6A deberán ser non-keyed, de 4.</p> <p>h. Deberán permitir la conectorización de los cables en tipo T568A o T568B debiendo mostrarse visualmente la forma para cada conectorización.</p>
--	--

### ANEXO 5 ESQUEMA DE DUCTOS Y CANALIZACION Y GABINETES



ANEXO 6  
ESQUEMA DE PUNTOS DE ACCESO (AP) Y PUNTOS DE RED



**ANEXO 7**  
**CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS CABLEADO UTP CAT 6**

Característica	Requerimiento Mínimo
<p>Normas que debe cumplir el Cableado Estructurado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cableado de datos tendrá que cumplir con las especificaciones de la Norma <b>ANSI/TIA 568-C.2</b>, estándar de cableado para Telecomunicaciones en Edificios Comerciales y las normas que se derivan de ésta o están incluidas en la norma <b>ANSI/TIA-568-C.2</b>, <b>ANSI/TIA-607-B</b>, <b>ANSI/TIA-569-C</b> y <b>ANSI/TIA/EIA-606-B</b> con estas normas se podrá administrar la red fácilmente y manejar la planificación para crecimiento.</li> <li>• El estándar <b>ANSI/TIA 568-C</b> para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales, define un sistema de cableado que permite un ambiente de múltiples equipos y múltiples proveedores.</li> <li>• La red de datos será topología física en estrella.</li> </ul>
<p>Sistema de cableado de cobre horizontal en Cat 6.</p>	<p><b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLEADO HORIZONTAL</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Trabaja con cable Par Trenzado UTP (Unshielded Twisted Pair) de 4 pares Categoría 6 (cable de cobre que debe estar probado hasta los 250 Mhz como mínimo, para admitir tecnologías como Ethernet Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y ATM (OC-3), voz análoga, VoIP y Telefonía IP).</li> <li>b. El cable deberá ser de 23 o 24 AWG, 100 Ohms, baja capacitancia, baja diafonía. El cable deberá implementarse en un mismo calibre y será color blanco.</li> <li>c. El cable deberá ser exclusivamente de configuración geométrica circular y no se permitirán soluciones implementadas con cables con geometrías de tipo ovalado llano, ni geometrías crecientes, tendrá separación interna tipo cruz.</li> <li>d. El cable deberá tener impreso en la chaqueta la identificación secuencial de las longitudes.</li> <li>e. El cable se proporcionará en cajas de 1000 pies (o 305 mts) originales de fábrica.</li> <li>f. El cableado horizontal partirá desde los gabinetes de comunicaciones, hacia las cajas plásticas para montaje de faceplate, cerca de las computadoras según distribución en plano que se anexa, ubicadas en los diferentes pisos.</li> <li>g. La chaqueta del cable deberá cumplir con los requerimientos de retardo de flama y emisión de humos tóxicos. De acuerdo a la adenda al nuevo código nacional eléctrico, según la RM N° 175-2008 MEM-DM, el cable deberá de cumplir con los estándares internacionales:</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja emisión de humos = ISO/IEC 61034</li> <li>• Emisión de gases ácidos = ISO/IEC 60754-2</li> <li>• Propagación al fuego = ISO/IEC 60332-1</li> <li>• Conductor <span style="float: right;">23</span> AWG</li> <li>• Aislante <span style="float: right;">Polietileno</span></li> <li>• Chaqueta <span style="float: right;">Lszh</span></li> <li>• Voltaje <span style="float: right;">300 Volts</span> AC or DC</li> <li>• Capacitancia mutua <span style="float: right;">5.6 nF</span> max/100</li> <li>• Temperatura de operación <span style="float: right;">-20°C to</span> 60°C</li> <li>• Impedancia <span style="float: right;">100 ± 15%,</span> 1 MHz to 250 MHz</li> <li>• Retardo de propagación <span style="float: right;">536</span> ns/100 m max. @ 250 MHz</li> <li>• Diferencia de retardo <span style="float: right;">45</span> ns/100 m max. @250 MHz</li> </ul> <p><b>PATCH PANEL CATEGORÍA 6 PARA DATOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Deberán ser de 24 puertos, los puertos del patch panel deberán ser jacks de 8 posiciones RJ-45, de tipo IDC, Categoría 6.</li> <li>b. Deberán ser modulares, para montaje en rack o gabinete de 19" de ancho, según los estándares de comunicaciones, los jacks modulares deberán ser de color azul para datos y rojos para voz.</li> <li>c. Deberán permitir la conectorización de los cables en tipo T568A o T568B debiendo mostrarse visualmente la forma para cada conectorización.</li> <li>d. Los cables de data UTP conectados por la parte posterior deberán estar señalizados en cada extremo con etiquetas adhesivas resistentes al polvo y humedad, codificados según estándares.</li> <li>e. El patch panel deberá contar con espacio para la numeración, deberán contar con una protección plástica transparente o un soporte mecánico para las etiquetas a fin de que el adhesivo no sea el único método de soporte para las etiquetas de acuerdo a la ANSI/TIA 606B.</li> <li>f. El patch panel y los jacks deberán cumplir la norma ANSI/TIA-568-C.2</li> <li>g. El patch panel deberá poseer sobre cada puerto RJ45 espacio para inserción de iconos de identificación de color, para cumplimiento de la ANSI/TIA-606-B.</li> <li>h. Deberá poseer ordenador trasero de cables.</li> <li>i. Los puertos RJ45 del patch panel deben soportar 750 inserciones RJ45 y 200 inserciones IDC.</li> </ol>
--	---

**PATCH CORD Y LINE CORD CATEGORÍA 6**

- a. El Patch Cord es el cable utilizado para conectar el patch panel con el equipo de comunicación activo (switch) en configuración directa.
- b. El Line Cord es el cable utilizado para conectar el equipo periférico (PC, servidor, impresora o similar) con el outlet conformado por el jack y el faceplate el line cord deberá de ser color azul.
- c. Cable de cobre multifilar UTP Stranded Categoría 6, flexible, de 4 pares trenzados, de 23 o 24 AWG, con chaqueta tipo LSZH, no necesariamente del mismo calibre que el cable UTP horizontal deberá ser de color azul.
- d. Deberá cumplir con los estándares ANSI//TIA 568C.2.
- e. Deben ser ensamblados y probados íntegramente en fábrica.
- f. Longitud:
  - Patch cord: mínima 0.9 m, máxima: 2.1 m.
  - Line cord: de 3 a 5 metros, según la distribución de los equipos de cómputo en su ubicación final.
- g. Conector tipo plug de 8 posiciones RJ-45 con capucha de protección, sistema de protección para las lengüetas, y sistema que preserve el radio de giro de 1" del cable en su ingreso al plug.
- h. Deberá ser de color azul en el cableado horizontal, de acuerdo a lo expresado en el estándar internacional ANSI/TIA-606-B.

**JACKS MODULARES CATEGORÍA 6**

- a. Todos los jacks modulares obedecerán a los lineamientos de la FCC Parte 68, Subapartado F, se conectarán de acuerdo a la asignación de colores T568B, valorado 94V-0, y deberán terminarse usando un conector estilo IDC, con etiqueta de codificación de colores para T568A y T568B. Asimismo el conector tipo IDC deberá aceptar conductores sólidos de 22-24 AWG. Los contactos del jack modular se bañarán con un mínimo de 50 micropulgadas de oro en el área del contacto.
- b. Deberán ser de Categoría 6, estarán hechos de plástico de alto impacto, de color azul para datos .
- c. Deberán contar con una tapa de protección sobre las conexiones IDC.
- d. Cada puerto frontal debe conectarse perfectamente a los plug RJ45 de los patch cord ofertados, debe soportar como mínimo 750 inserciones RJ45 y 200 inserciones IDC de acuerdo a lo indicado por la IEC 60603-7, estándar exigido por la ANSI/TIA-568C.2.
- e. Los jacks modulares Categoría 6 deberán ser non-keyed, de 4 pares y deberán exceder todos los

	<p>requerimientos estándar de performance ANSI/TIA.</p> <p>f. Deberán permitir la conectorización de los cables en tipo T568A o T568B debiendo mostrarse visualmente la forma para cada conectorización.</p> <p><b>SISTEMA DE ORDENAMIENTO DE CABLES</b></p> <p>a. Por cada patch panel se deberá incluir un ordenador de cables frontal para la sujeción de cables.</p> <p>b. El ordenador deberá ser de tipo canaleta ranurada sobre base metálica ó plástico de alto impacto con tapa frontal que permita su apertura hacia arriba y hacia abajo.</p> <p>c. Serán para montaje en rack o gabinete de pared de 19".</p> <p>d. Deberá ser de 2RU de alto, de color negro.</p> <p>e. Deberá ser de la misma marca de los materiales de cableado estructurado.</p> <p><b>CAJA PLÁSTICA PARA MONTAJE DE FACE PLATES</b></p> <p>a. Caja plástica 4" x 2" para la fijación del faceplate, de material plástico PVC ó ABS.</p> <p>b. Será para adosar sobre o debajo de las canaletas, según especificaciones del fabricante y deberá ser del mismo color que la canaleta.</p> <p>c. La caja plástica deberá tener la base preperforada para aplicación con tornillos.</p> <p>d. La caja plástica deberá ser de la misma marca de las canaletas para que forme parte del sistema de canalización.</p> <p><b>FACE PLATE</b></p> <p>a. Deberán ser de material plástico ABS, de 2 posiciones como mínimo, con capacidad para albergar dos jacks RJ45 Cat6.</p> <p>b. Deben ser del mismo color que la caja plástica para montaje.</p> <p>c. Deberán contar con una protección plástica transparente para las etiquetas, según la norma ANSI/TIA-606B.</p> <p>d. Cada puerto del faceplate deberá ser identificado con etiquetas según codificación de la ANSI/TIA-606B.</p> <p>e. El faceplate y los módulos jacks RJ45 deben ser de la misma marca.</p> <p>f. Deberán poseer espacio para colocación de íconos de identificación, para cumplimiento de la ANSI/TIA-606-B.</p> <p>g. Deberán cumplir con las normas UL 94-V0 y UL 5A de impacto y flamabilidad.</p>
--	--

## ANEXO 8

## CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS FIREWALL UTM

Funcionalidad	Descripción
Firewall UTM	<p><b>Throughput</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo debe ofrecer las siguientes características de desempeño y conectividad:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Throughput Firewall con paquetes de 64/512/1500 Bytes: 16 Gbps</li> <li>○ Throughput VPN IPSec: 8 Gbps</li> <li>○ Throughput VPN SSL: 1Gbps</li> <li>○ Throughput IPS: 4 Gbps</li> <li>○ Throughput AV: 1.3 Gbps</li> <li>○ Sesiones concurrentes: 3,000,000</li> <li>○ Nuevas sesiones por segundo: 70,000</li> </ul> </li> <li>• El equipo debe ofrecer las siguientes características de hardware: interfaces, almacenamiento y fuente de poder.           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Puertos 10/100/1000 base-T: 12 puertos</li> <li>○ Puertos de 1 GB SFP: 04 puertos</li> <li>○ Puertos 10/100/1000 base-T Puertos de Bypass: 20 puertos</li> <li>○ Puertos de administración: 02 puertos</li> <li>○ Tamaño de Almacenamiento Interno mínimo de (GB): 60GB</li> <li>○ El equipo deberá ser de 220 voltios y debe tener la capacidad de contar con una fuente de alimentación redundante externa.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Funcionalidades</b></p> <p>El equipo de seguridad a suministrar debe cumplir con las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe poseer la capacidad de realizar control de aplicaciones. De esta forma permitirá, denegará o asignará ancho de banda a aplicaciones sin importar el puerto sobre el cual trabajen. Se deberán tener identificadas al menos 2,000 aplicaciones.</li> <li>• Debe proveer filtrado de SPAM.</li> <li>• Debe proveer filtrado de páginas web, para ello debe contar como mínimo con 60 categorías web, más de 50 millones de web sites categorizados y soportar al menos 50 lenguajes.</li> <li>• Deberá proveer la función de webcache para realizar cache de contenido estático de las páginas web.</li> <li>• Debe proveer acceso VPN, IPSec y SSL.</li> <li>• Debe poseer la funcionalidad de detección y prevención de intrusos (IPS). El IPS debe poder implementarse tanto en línea como fuera de línea. En línea, el tráfico a ser inspeccionado pasará a través del equipo.</li> <li>• Debe poseer la función de prevención de fuga de información (DLP), para esto deberá inspeccionar archivos que circulen la red para poder bloquearlos o permitirlos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las políticas deben poder realizarse a base de identidad del usuario, para ello el equipo deberá autenticarse con el sistema de directorio de forma transparente, empleando el concepto de Single Sign On, es decir el usuario deberá loguearse a la red y recibir sus permisos de seguridad sin necesidad de loguearse en el equipo de seguridad. Como mínimo se deberá soportar Microsoft Active Directory</li> <li>• El equipo deberá contar con la funcionalidad de análisis de vulnerabilidades. De esta forma el equipo deberá poder analizar la red en busca de hosts “vivos”, puertos activos, servicios activos, sistemas operativos activos y encontrar y clasificar las vulnerabilidades presentes en los mismos.</li> <li>• El equipo deberá contar con la capacidad de disminuir el tráfico transmitido por un determinado enlace mediante diferentes técnicas, entre las cuales como mínimo debe contar con las siguientes: Compresión, Byte Caching y Object Caching.</li> <li>• El equipo deberá contar con la capacidad de soportar múltiples Access Points (Aps), físicos de forma tal de que se comporten como un solo Access Point Virtual, como tal debe controlar como mínimo los SSID, roaming entre AP's, configuraciones de encriptación y autenticación.</li> </ul> <p><b>Características de Administración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de comportamiento del appliance mediante SNMP, el dispositivo deberá ser capaz de enviar traps de SNMP cuando ocurra un evento relevante para la correcta operación de la red.</li> <li>• Debe tener soporte de control de acceso basado en roles, con capacidad de crear al menos cuatro (04) perfiles para administración y monitoreo de firewall. El administrador del sistema podrá tener las opciones de autenticarse vía password y certificados digitales</li> <li>• Los administradores podrán tener asignado un perfil de administración que permita delimitar las funciones del dispositivo asociadas a toma de decisiones.</li> <li>• Debe tener la flexibilidad para especificar que los administradores puedan estar restringidos a conectarse desde ciertas IP cuando utilice SSH, TELNET, HTTP o HTTPS.</li> <li>• Debe tener interface gráfica de usuario (GUI) vía web tanto en idioma español como inglés, pudiendo ser configurable por el usuario.</li> </ul> <p><b>Virtualización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser posible definir y modificar los mensajes mostrados por el dispositivo de forma independiente para cada instancia virtual.</li> <li>• Debe ser posible definir distintos servidores de log (syslog) para cada instancia virtual.</li> <li>• Debe ser posible definir y asignar recursos de forma independiente para cada instancia virtual.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La configuración de cada instancia virtual debe poder estar aislada de manera lógica del resto de ellas.</li> <li>• Debe brindarse licencia como mínimo a ocho instancias virtuales.</li> <li>• La instancia virtual debe soportar por lo menos Firewall, VPN, URL Filtering, IPS y antivirus.</li> <li>• El appliance deberá poder virtualizar los servicios de seguridad mediante "Virtual Systems", "Virtual Firewalls" o "Virtual Domains".</li> <li>• Cada instancia virtual debe poder estar en modo gateway o en modo transparente a la red.</li> <li>• Cada instancia virtual debe poder tener un administrador independiente.</li> </ul> <p><b>Autenticación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de integrarse con Servidores de Autenticación LDAP y RADIUS.</li> <li>• Capacidad incluida de integrarse con Microsoft Windows Active Directory, de autenticar transparentemente usuarios sin preguntarles username o password. Esto es, aprovechar las credenciales del dominio de Windows bajo un concepto "Single-Sign-On"</li> <li>• Capacidad de uso de token para autenticación segura para conexión y acceso remoto de tipo OTP (one time password).       <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La propuesta deberá incluir la configuración de las características de autenticación mediante token de la plataforma de seguridad suministrada, para dar soporte remoto a una lista de al menos cuatro (4) servidores que será proporcionado por la entidad durante el proceso de implementación. Se deberá suministrar cuatro (04) token para autenticación VPN</li> <li>○ Sera una solución del tipo OTP (one time password).</li> <li>○ Deberá ser compatible con la plataforma de seguridad Firewall/UTM el cual sea capaz de contar un servidor de autenticación integrada con lo cual se elimina la necesidad de un servidor de autenticación externo. Funcionado así como controlador de Tokens.</li> <li>○ Deberá proporcionar autenticación reforzada para asegurar por lo menos accesos remoto IPSec y SSL VPN, acceso de Portal Cautivo proveniente de conexión Wi-Fi, y el inicio de sesión como administrador de la solución Firewall/UTM.</li> <li>○ Deberá de contar un una pantalla LCD que muestre el conjunto de 6 dígitos que forman el Token y deberá contar con un medio de almacenamiento de Ram Estática.</li> <li>○ Deberá tener protección para ofrecer resistencia al agua</li> <li>○ Licencia perpetua, eliminando así pagos de renovación anual.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<p><b>Gestión de Reportes.-</b></p> <p>Se deberá brindar una solución de reportes, la cual podrá ser realizada mediante un equipo appliance o una solución de tipo cloud de la misma marca del fabricante y que brinde lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoreo en tiempo real que permita ver exactamente lo que está pasando dentro de la red en cualquier momento, a través de una consola basada en web.</li><li>• Visor de registro en tiempo real con filtros para cualquier asunto potencial o eventos sospechosos.</li><li>• Análisis Drilldown y análisis de la actividad de red para una visibilidad granular</li><li>• Crear y programar informes para medir el cumplimiento de las políticas.</li><li>• Gestión de dispositivos que permite mantener el equipo de seguridad con las últimas revisiones de software</li></ul> <p><b>Estándares y certificaciones</b></p> <p>Es deseable que la solución cuente con las siguientes certificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Certificación ICSA para el firewall.</li><li>• Certificación ICSA IPSEC (VPN IPsec).</li><li>• Certificación ICSA para SSL-TLS (VPN SSL).</li><li>• Certificación ICSA para el detector de intrusos (IPS).</li><li>• Certificación ICSA para el antivirus.</li><li>• Certificación NSS como UTM.</li><li>• Certificación Common Criteria como EAL4+</li></ul>
--	--

ANEXO 9  
PROBLEMAS DE LA PLATAFORMA MOODLE ACTUAL

A1



A2



A3



A4



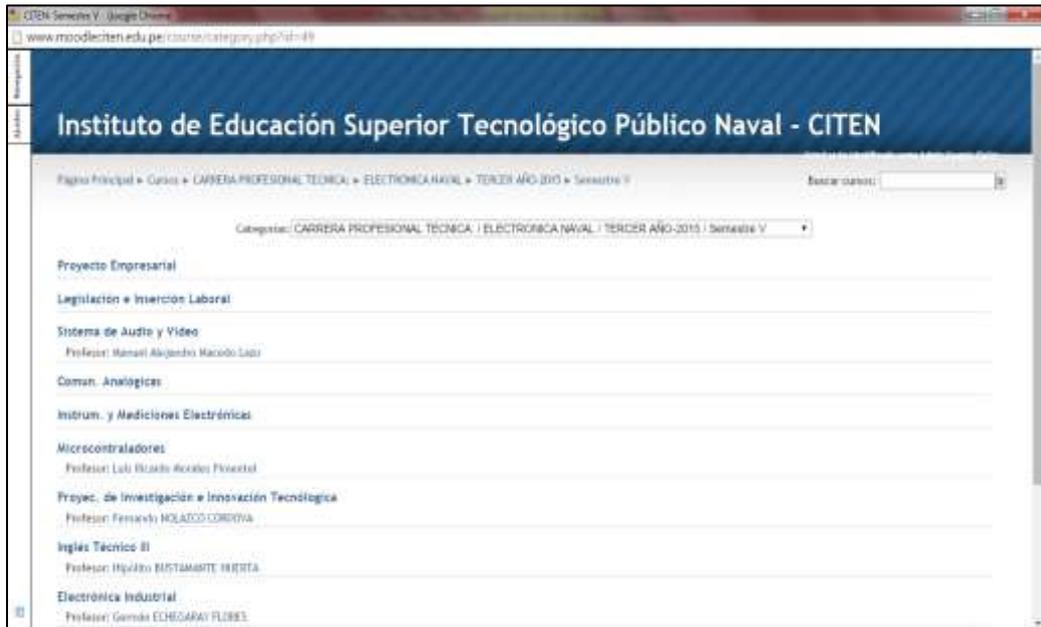
A5



A6



A7



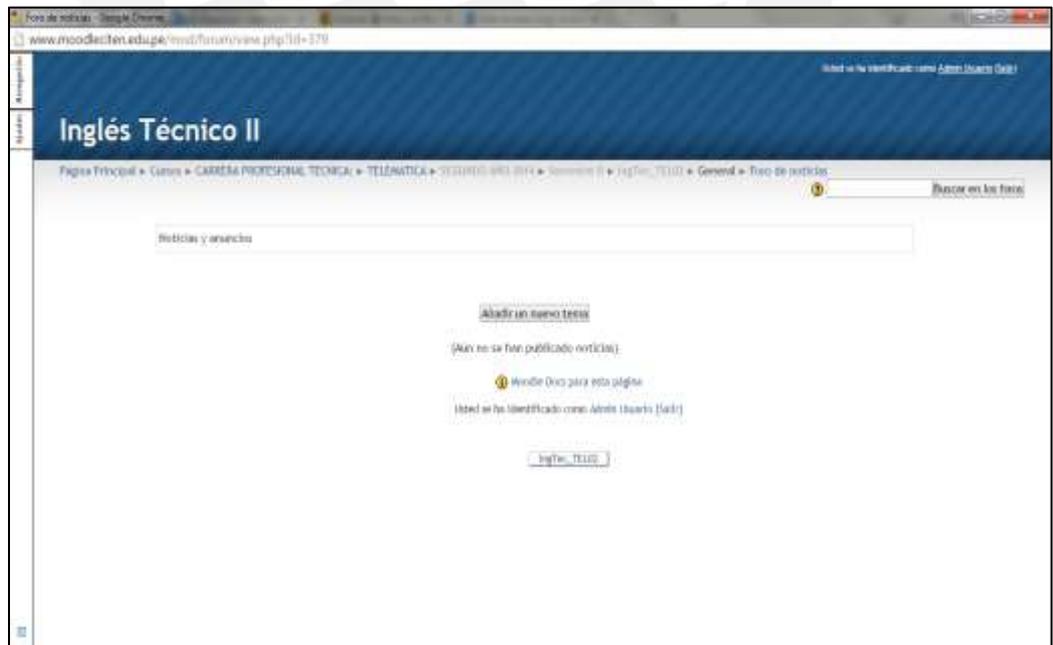
A8



A9



A10



A11



A12

