





	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV. 0														
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA:	2 de 9													
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA																	
CONTENIDO																		
<table border="0"> <tr> <td>1. OBJETO.....</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2. ALCANCE.....</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3. NORMAS APLICABLES.....</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4. GENERALIDADES.....</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5. REQUERIMIENTOS GENERALES.....</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6. MATERIALES Y TIPO DE AISLACION</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>7. ESPESORES</td> <td>8</td> </tr> </table>					1. OBJETO.....	3	2. ALCANCE.....	3	3. NORMAS APLICABLES.....	3	4. GENERALIDADES.....	4	5. REQUERIMIENTOS GENERALES.....	5	6. MATERIALES Y TIPO DE AISLACION	6	7. ESPESORES	8
1. OBJETO.....	3																	
2. ALCANCE.....	3																	
3. NORMAS APLICABLES.....	3																	
4. GENERALIDADES.....	4																	
5. REQUERIMIENTOS GENERALES.....	5																	
6. MATERIALES Y TIPO DE AISLACION	6																	
7. ESPESORES	8																	
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.																		


	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV. 0																				
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA: 3 de 9																				
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA																							
<p>1. OBJETO</p> <p>El objeto de la presente Especificación Técnica es la de establecer los requerimientos mínimos para la provisión de aislación térmica en la ejecución del proyecto IPC de la Planta Industrial De tratamiento de Agua.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Aislación térmica de cañerías, recipientes y otros equipos a ser instalados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planta Industrial de Tratamiento de Agua. <p>3. NORMAS APLICABLES</p> <table border="0"> <tr> <td>ASTM C 168</td> <td>Standard Terminology relating to thermal insulating (Terminologia estandar realcionada con el aislamiento termico)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C 461</td> <td>Standard test method for mastics and coating with thermal insulation (Metodo de prueba estandar para masillas y revestimiento con aislamiento termico)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C 518</td> <td>Heat flow meter test (Prueba del medidor de flujo de calor)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C 547</td> <td>Standard Specification for mineral fiber preformed pipe insulation (Especificacion estandar para aislamiento de tuberia preformadas de fibra mineral)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C 687</td> <td>Thermal resistance (Resistencia Termica)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C 921</td> <td>Packaging material properties/testing (Propiedades/pruebas del material de embalaje)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C 1033</td> <td>Pipe insulation installed vertically test (Prueba de aislamietno de Tuberia Instalada Verticalmente)</td> </tr> <tr> <td>ASTM E 84</td> <td>Standard test method for burning characteristics of building materials (Metodo de pruba estandar para las características de combustión de los materiales de construcción)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C610</td> <td>Standard Specification for Molded Expanded Perlite Block and Pipe Thermal Insulation (Especificación estándar para bloques de perlite expandida moldeada y aislamiento térmico de tuberías)</td> </tr> <tr> <td>ASTM C591</td> <td>Standard Specification for Unfaced Preformed Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation (Especificación estándar para aislamiento térmico de poliisocianurato celular rígido preformado sin revestimiento)</td> </tr> </table>					ASTM C 168	Standard Terminology relating to thermal insulating (Terminologia estandar realcionada con el aislamiento termico)	ASTM C 461	Standard test method for mastics and coating with thermal insulation (Metodo de prueba estandar para masillas y revestimiento con aislamiento termico)	ASTM C 518	Heat flow meter test (Prueba del medidor de flujo de calor)	ASTM C 547	Standard Specification for mineral fiber preformed pipe insulation (Especificacion estandar para aislamiento de tuberia preformadas de fibra mineral)	ASTM C 687	Thermal resistance (Resistencia Termica)	ASTM C 921	Packaging material properties/testing (Propiedades/pruebas del material de embalaje)	ASTM C 1033	Pipe insulation installed vertically test (Prueba de aislamietno de Tuberia Instalada Verticalmente)	ASTM E 84	Standard test method for burning characteristics of building materials (Metodo de pruba estandar para las características de combustión de los materiales de construcción)	ASTM C610	Standard Specification for Molded Expanded Perlite Block and Pipe Thermal Insulation (Especificación estándar para bloques de perlite expandida moldeada y aislamiento térmico de tuberías)	ASTM C591	Standard Specification for Unfaced Preformed Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation (Especificación estándar para aislamiento térmico de poliisocianurato celular rígido preformado sin revestimiento)
ASTM C 168	Standard Terminology relating to thermal insulating (Terminologia estandar realcionada con el aislamiento termico)																							
ASTM C 461	Standard test method for mastics and coating with thermal insulation (Metodo de prueba estandar para masillas y revestimiento con aislamiento termico)																							
ASTM C 518	Heat flow meter test (Prueba del medidor de flujo de calor)																							
ASTM C 547	Standard Specification for mineral fiber preformed pipe insulation (Especificacion estandar para aislamiento de tuberia preformadas de fibra mineral)																							
ASTM C 687	Thermal resistance (Resistencia Termica)																							
ASTM C 921	Packaging material properties/testing (Propiedades/pruebas del material de embalaje)																							
ASTM C 1033	Pipe insulation installed vertically test (Prueba de aislamietno de Tuberia Instalada Verticalmente)																							
ASTM E 84	Standard test method for burning characteristics of building materials (Metodo de pruba estandar para las características de combustión de los materiales de construcción)																							
ASTM C610	Standard Specification for Molded Expanded Perlite Block and Pipe Thermal Insulation (Especificación estándar para bloques de perlite expandida moldeada y aislamiento térmico de tuberías)																							
ASTM C591	Standard Specification for Unfaced Preformed Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation (Especificación estándar para aislamiento térmico de poliisocianurato celular rígido preformado sin revestimiento)																							
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.																								

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV. 0
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA: 4 de 9
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA			
<p>4. GENERALIDADES</p> <p>Todas las cañerías de proceso, equipos y visores de nivel y su configuración de interconexión al proceso que requieran traceado de calor se aislarán con el fin de evitar la formación de hidratos en épocas de bajas temperaturas.</p> <p>Las cañerías con traceado de calor serán completamente aisladas incluso las válvulas y accesorios bridados.</p> <p>En general la aislación externa para alta temperatura se proveerá para todas las cañerías y equipos que operen a más de 150°F, donde sea necesario un control exhaustivo de la temperatura del proceso.</p> <p>Las cañerías de proceso sin aislación y aquellos equipos que contienen fluidos que operan a temperaturas de 150°F y cuya ubicación presente riesgos, serán cubiertos con aislación en los sectores de posibles contactos.</p> <p>A menos que se especifique en las Hojas de Datos correspondientes, no serán aislados los siguientes equipos, partes de equipos, y cañerías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compresores • Generadores • Bridas y Conexiones de equipos • Entradas de hombre y tapas de las Entradas de hombre • Juntas de expansión • Válvulas de seguridad • Venteos y drenajes • Filtros • Válvulas manuales y de control <p>Cuando se especifique en las Hojas de Datos, se proveerá aislación en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de sonido: reducción de ruido a la salida de turbinas o cañerías en servicios similares. • Prevención de condensación: protección de personal, cañerías aéreas y equipos de superficie que así lo requieran. 				
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.				

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV. 0
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA: 5 de 9
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA			
<p>La aislación de recipientes y soportes de equipos, será como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los recipientes para servicios calientes con soporte tipo pollera, se aislará la pollera por dentro y por fuera, por lo menos 24in por debajo de la línea tangente excepto que el diámetro interior de la pollera y el cabezal de fondo del recipiente sea menor a 48in. • Para sostener la aislación, se instalarán los soportes necesarios para tal fin. • No deben aislarse las placas de identificación. <p>Los espesores de aislación serán según se indica en Tablas I y II.</p> <p>En general la aislación externa para baja temperatura se instalará para limitar la condensación o formación de hielo superficial. El aislamiento se proveerá para todas las cañerías y equipos que operen a temperaturas desde -320°F hasta una temperatura de operación por debajo del punto de rocío atmosférico.</p> <p>En servicios de baja temperatura, todas las partes de metal, tales como polleras de equipos, derivaciones, soportes de cañerías, conexiones no aisladas y otros misceláneos que sobresalgan a través de la aislación, deberán ser aislados desde la superficie del equipo hasta una distancia de aproximadamente cuatro (4) veces el espesor de la aislación.</p> <p>Además para recipientes sostenidos por cáncamos, el metal de soporte también deberá aislarse en ambas direcciones por aproximadamente tres (3) veces el espesor de la aislación.</p> <p>5. REQUERIMIENTOS GENERALES</p> <p>Antes de la aplicación de los materiales aislantes, la superficie debe ser tratada según se indica en la ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA.</p> <p>No se aplicará material aislante sobre superficies húmedas.</p> <p>La aislación será instalada una vez que se hayan realizados las pruebas neumáticas e hidráulicas.</p> <p>En los lugares donde se corte la continuidad de la aislación se asegurará la estanqueidad aplicando compuesto sellador. No deberán quedar aberturas.</p> <p>Las secciones de los materiales aislantes, se fijarán por medio de alambre galvanizado no inferior a 0.04in</p> <p>Sobre el material aislante se aplicará una capa de compuesto impermeabilizante (emulsión asfáltica o similar).</p>				
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.				

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV. 0						
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA: 6 de 9						
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA									
<p>El material aislante se protegerá de la intemperie con cubierta de aluminio lisa, del siguiente espesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañerías hasta ϕ 4" : espesor de 0,015in. • Cañerías ϕ mayor o igual a 6" : espesor de 0,024in. • Recipientes: espesor de 0.04in <p>Las cubiertas de aluminio serán sujetas con tornillos tipo Parker.</p> <p>Las uniones de sectores de chapa poseerán un solape con pestañas, de manera de evitar el ingreso de agua. Dichas uniones de chapa en tramos horizontales se dispondrán en la parte inferior de tal manera de evitar la proyección directa de la lluvia sobre la unión.</p> <p>El solape mínimo será según se indica:</p> <table border="0"> <tr> <td>Cañerías o Equipos</td> <td>Superposición Mínima</td> </tr> <tr> <td>$\leq 24"$</td> <td>2pulg.</td> </tr> <tr> <td>$>24"$</td> <td>3pulg.</td> </tr> </table> <p>Cuando dicho solapado no sea posible, las chapas de cubierta serán selladas para prevenir el ingreso de humedad dentro de la aislación.</p> <p>El exterior de los cabezales de los recipientes se aislará de igual manera que la parte cilíndrica, usando gajos de chapa de aluminio para la cubierta.</p> <p>6. MATERIALES Y TIPO DE AISLACION</p> <p>AISLACION PARA CALOR</p> <p>a) EQUIPOS DE PROCESO</p> <p>Se utilizará como material aislante lana mineral (LM), en forma de medias cañas premoldeadas, bloques, colchonetas, etc.</p> <p>La conductividad térmica de la lana mineral será inferior a 0.027 BTU/ft²h°F a 212°F.</p> <p>La aislación se cubrirá con un material impermeable (emulsión asfáltica o similar).</p> <p>b) CAÑERIAS</p> <p>Se utilizará indistintamente como material aislante, lana mineral (LM) en forma de medias cañas premoldeadas, bloques, colchonetas, etc., o perlita expandida en forma de medias o cuartas cañas premoldeadas.</p> <p>La conductividad térmica de la lana mineral será inferior a 0.027 BTU/ft²h°F a 212°F.</p> <p>La conductividad térmica de la perlita expandida será inferior a 0.058 BTU/ft²h°F a 212°F.</p>					Cañerías o Equipos	Superposición Mínima	$\leq 24"$	2pulg.	$>24"$	3pulg.
Cañerías o Equipos	Superposición Mínima									
$\leq 24"$	2pulg.									
$>24"$	3pulg.									
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.										

 	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV.	0
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA:	7 de 9
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA				
<p>La aislación se cubrirá con un material impermeable (emulsión asfáltica o similar)</p> <p> AISLACION PARA FRIO</p> <p>a) EQUIPOS DE PROCESO</p> <p>Como material aislante se utilizará Poliuretano auto extingible rígido, de acuerdo a ASTM C-591, tipo 2, con una conductividad térmica menor que 0.02 BTU/ft²·h·°F a 68°F</p> <p>Brea de bajo punto de fusión para adherir los paneles</p> <p>Compuesto a base de emulsión bituminosa para sellado de juntas entre paneles</p> <p>Papel de aluminio como barrera de vapor de 30 micrones de espesor o revestimiento asfáltico vidriado.</p> <p>Alambre galvanizado calibre 12-14 para aseguramiento del poliuretano.</p> <p>Chapa de aluminio ASTM B-209 grado 3003 temple H14 o H16, lisa, como protección mecánica de la aislación.</p> <p>Fleje de acero al carbono galvanizado ó acero inoxidable, de 0.8in x 0.02in para aseguramiento de la lámina de aluminio.</p> <p>Tornillos autorroscantes de las láminas de aluminio, galvanizados.</p> <p>b) CAÑERIAS</p> <p>Como material aislante se utilizará Poliuretano auto extingible rígido, de acuerdo a ASTM C-591, tipo 2, con una conductividad térmica menor que 0.02 BTU/ft²·h·°F a 68°F</p> <p>Como adhesivo para las medias cañas o paneles se utilizará brea de bajo punto de fusión</p> <p>Como material sellante de juntas, se utilizará un compuesto de base de emulsión bituminosa tipo Flinkote o similar.</p> <p>La barrera de vapor estará constituida por papel de aluminio de 30 micrones de espesor, pegado con brea y solapada (2in).</p> <p>Sobre la cubierta de papel aluminio final se colocará un revestimiento de poliuretano de 0.6in de espesor pintado en su parte exterior con emulsión bituminosa tipo Flinkote ó similar, a los efectos de evitar que el papel sea perforado al colocarse los tornillos que sujetarán la chapa de aluminio.</p> <p>Los elementos de sujeción mecánica a utilizar serán alambre galvanizado calibre 14–16 y tornillos Parker.</p> <p>Se protegerá contra agentes oxidantes, con pintura de imprimación asfáltica.</p> <p>Se colocará una cubierta protectora de chapa de aluminio ASTM B-209 grado 3003, temple H14 ó H16.</p>					
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.					

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Nº	REV. 0
	PROYECTO: “INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”			HOJA: 8 de 9
	TÍTULO: ESPECIFICACION TECNICA AISLACION TERMICA			

7. ESPESORES

TABLA I – ESPESOR DE AISLACION CALIENTE

CONSERVACIÓN DE CALOR					PP
TEMPERATURA DE OPERACIÓN					
°C	HASTA 150	151 A 200	201 A 250	251 A 300	HASTA 300
°F	HASTA 302	303 A 392	393 A 482	483 A 572	HASTA 572
DIAM (in)	ESPESOR DE AISLACIÓN (in)				
1 1/2"	1	1	1	2	1
2"	1	1	2	2	1
3"	1	2	2	2	1
4"	1	2	2	2	1
6"	2	2	2	2	1
8"	2	2	2	3	1
10"	2	2	2	3	1
12"	2	2	2	3	1
14"	2	2	3	3	1
16"	2	2	3	3	1
18"	2	2	3	3	1
20"	2	3	3	3	1
22"	2	3	3	3	1
24"	2	3	3	3	1
26"	3	3	3	3	2
28"	3	3	3	3	2
30"	3	3	3	4	2
32"	3	3	3	4	2
34"	3	3	3	4	2
36"	3	3	4	4	2
Equipos	3	3	4	4	2

PP: PROTECCION PERSONAL

