

ANEXO I

Tabla AI.1 Matriz de Relevamiento Operación Fuente - Aducción Sistema Achachicala

Tabla AI.2 Matriz de Relevamiento Operación Planta de Tratamiento Achachicala

Tabla A1.1 Matriz Relevamiento Operación Fuente-Aducción Sistema Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
1	LAGUNA JANKOCOTA				Fuente natural proveniente de los deshielos existentes en la zona. La calidad del agua es superior a la de Laguna artificial Milluni. En dirección aguas arriba los afluentes derechos descargan aguas lechosas (alteradas desde el nevado), en cambio los izquierdos son transparentes. Sector fuera del area de concesion AISA	r
2	CANAL DE DESVIO JANKOCOTA LAGUNA MILLUNI	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE			Diseñado para desviar el area de mayor contaminación minera entre Milluni Chico y Jankocota. Dos tramos: Canal CADE y Canal SAMAPA. Sector fuera del area de concesion AISA	r
3	SALIDA CANAL DE JANKOCOTA	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE	Acumulada 0+00. Cota terreno 77.36, Cota Solera Canal 77.00. Longitud primer tramo L= 319.70, Pte 8.13/10000	Mamposteria	Salida a partir de la Laguna Jankocota el agua. Algunas veces su agua adopta una característica lechosa. Sector fuera del area de concesion AISA	
4	ENTRADA CANAL MILLUNI	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE	Ancho 0.60 m. Distancia Acumulada 3+666.4 Cota terreno 57.11, Cota Solera Canal 55.61. Longitud ultimo tramo L= 201.50 Pte. 5.45%	Mamposteria	El canal de desvio se desarrolla por el costado oeste de las lagunas Milluni Chico y Milluni (Sector fuera del area de concesion AISA). Este llega al dique donde se une con otro canal cuyo recorrido continuara en dirección El Alto de La Paz. Control por Parshall cerca al dique. Agua de característica lechosa en determinadas épocas.	

Tabla A1.1 Matriz Relevamiento Operación Fuente-Aducción Sistema Achachicala

Nº	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
5	EMBALSE MILLUNI	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE	Capacidad: 9.900.000 m3.Elevacion 4220 msnm		Inicio de operacion desde 1911. Operacion actual a cargo COBEE. Mediciones limnimetricas de presa y canales a cargo de un observador residente en la presa . 1997 año de elevado nivel, rebalse. 1998 bajo nivel variacion de 4 m con respecto al año pasado. Compuertas no hermeticas. El manejo de presa según requerimientos de caudal para Turbinas COBEE aguas abajo. Agua de coloracion amarillenta presencia de Dioxido de manganeso y fierro.	r
6	CANAL MILLUNI MILLUNI - EL ALTO	Mantenimiento general cada año (marzo) a Cargo de la Empresa COBEE. Recorrido de control cada mes	Capacidad: 1.200 l/s. Longitud: 13.50 Km.	Mamposteria	Canal Abierto, bordes de coloracion amarillenta por presencia de manganeso y fierro Existen considerables perdidas de caudal necesidad de reparar el canal. Canales de captacion que desembocan en canal Milluni que elevan el pH y la turbidez. Sector fuera del area de concesion AISA).	r

Tabla A1.1 Matriz Relevamiento Operación Fuente-Aducción Sistema Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
7	CALERA COBEE	Mantenimiento por personal de COBEE			Una Tolva con su sistema electromecánico de control para la dosificación de Cal. Dosificación es accionada cada vez que el control de la Planta El Alto-Achachicala de COBEE lo solicita. Para ph menor a 4 se realiza la dosificación. Control en dos turnos de 8 horas. 8:00 a 24 hrs. En la visita de febrero 98 un turno (12 p.m-8a.m) fue obviado pues los valores de ph eran mayores a 6.	r
8	CAMARA DE CARGA COBEE	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE			Las obras están ubicadas en predios de COBEE El Alto lado fábrica de tubos Alpina, frente Planta de Tratamiento El Alto AISA.	r
9	DESARENADOR	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE. Limpieza lodos cada año	15 m x 15 m	H° A°	Agua que llega de la Calera COBEE con mucha Lama, coloración amarillenta. Limpieza de Lodos anual. Observador de nivel, cuidador.	r
10	CAMARA VALVULA COMPUERTA	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE.			La salida del agua del desarenador hacia la tubería es regulada por un válvula compuerta manual.	r
11	CAMARA VALVULA AUTOMATICA DE REGULACION	Mantenimiento a Cargo de la Empresa COBEE.			Válvula automática que regula la entrada de caudal a la tubería de aducción para satisfacer la demanda de las Turbinas de la Planta Eléctrica Achachicala.	r

No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
12	TUBERIA ADUCCION; CAMARA CARGA A PLANTA ELECTRICA ACHACHICALA	General cada año a Cargo de la Empresa COBEE, contratacion empresas particulares. Pintado con pintura anticorrosiva cada 10 años. Trayecto empedrado mantenimiento trimestral	DN 800 mm	Acero	15 anclajes en todo su tramo. No existe antecedentes de ningun reventazon de tuberia, solo rompimiento de pita grafitada en las juntas. Junta cerca anclaje 9 con filtracion. Cierta aglomeracion de material en los puentes. Construccion de pasos evitando daños de los transeuntes. Suelos arenosos aguas de lluvia se infiltra con facilidad. Alta pendiente de talud. Control de desplazamiento taludes. Forestacion para control estabilidad. Visitas de reconocimiento cada mes. Corte de paso cada año (marzo) para mantenimiento general.	r
13	PLANTA ELECTRICA ACHACHICALA	Mantenimiento de Turbinas COBEE Anual (marzo).			El agua de la aduccion de Milluni (DN 800) una vez utilizada en las Turbinas se deriva a la Planta de Tratamiento Achachicala. Durante el mantenimiento anual de la tuberia de aduccion se cierra la valvula reguladora de la Camara de Carga por espacio de 7 dias. En este caso COBEE notifica a AISA anticipadamente y esta última toma agua del Río Choqueyapu para no cortar el abastecimiento de agua o no hacerlo por todo el periodo del mantenimiento anual. Cuando realizan la limpieza de Turbinas tambien cortan el paso hacia la Planta de Tratamiento.	r
14	Fuente Eventual de Tuni				Se utiliza tambien las aguas del embalse Tuni como fuente eventual, pues desde su planta de tratamiento El Alto existe una conexon a la Planta Achachicala.	r

Tabla A1.1 Matriz Relevamiento Operación Fuente-Aducción Sistema Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
15	Conexión Planta el Alto - Planta Achachicala	Mantenimiento Producción AISA	DN 250 mm, L = 250 m; DN 200 mm, L = 970 m	FFD	En la mayor parte del trayecto la tubería está enterrada, en el último tramo sale a superficie y paralelamente a la Tubería de Aducción DN 800 cruza la autopista por un puente alto de H°A°.	r

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
1	TOMA : CANAL DE INGRESO Y DESARENADOR CHOQUEYAPU	Mantenimiento civil bimensual	CAP. 4.000.000 m3/año	H° A°	Se capta agua del Rio Choqueyapu Problemas de arrastre de sedimentos, presencia de basura. Sistemas de valvulas compuerta en deterioro. El mantenimiento es mas continuo cuando ingresa considerable material de arrastre	r
2	TUBERIA RIO CHOQUEYAPU-PLANTA ACHACHICALA	Sin mantenimiento civil	CAP 800 l/s.DN 600 mm	FF	Valvulas Compuerta para control entrada.	
3	CANAL ADUCCION VENTURI I	Sin mantenimiento	1.44 x 1.2 m	H° A°	Flujo de agua proveniente de Milluni hacia el Estanque Presedimentador.Estaciones de medicion Venturi, con caudalimetro deteriorado. Para realizar un mantenimiento se debe parar la planta	r
4	CANAL ADUCCION VENTURI II	Sin mantenimiento civil	1.44 x 1.2 m	H° A°	Flujo de agua proveniente del Rio Choqueyapu hacia el Estanque Presedimentador.Estaciones de medicion Venturi, con Caudalimetro deteriorado	r
5	COMPUERTA 1	Mantenimiento Electromecanico	1.53 x 1.30 m espesor 8mm	Acero perfilado TB 60	Control entrada al Presedimentador 17000 m3.Mal estado no cierra	
6	COMPUERTA 2	Mantenimiento Electromecanico	2.64 x 1.30 m espesor 8 mm	Acero perfilado TB 60	Manubrios Acero diametro 38 mm.Control entrada al Presedimentador 17000 m3.Se cierra pero no hermeticamente.Manipulado en el lavado del 17000	

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
7	ESTANQUE DE PRESEDIMENTACION 17000	Limpieza cada 3 meses, no se interrumpe el abastecimiento a la red		H° A°	Retiene las partículas de arena, gravilla otras en suspensión. Cuenta con un bypass en situaciones que se tenga que desviar el flujo constante proveniente de Milluni	r
8	CAMARAS DE SALIDA DEL ESTANQUE 17000	Sin mantenimiento civil	2.00 x 2.60 m,	H° A° B225 piso paredes y techo	Control Salida Presedimentador. Desnivel entre camaras 3 m. No existe mantenimiento mientras no exista material de retención.	
9	CONEXIÓN ESTANQUE 17000 CON DISIPADOR	Sin mantenimiento civil	DN 1000		Cierre hermetico de juntas, cruza 5 m ancho del riachuelo ubicado entre el estanque 17000 y el Canal Venturi III. Suministro y tendido de esta tubena para presion de 10 m, conexiones impermeabilizadas.	r
10	PASAMURO (en la Camara Venturi III)	Cambio por alta corrosion en febrero 98. Vida util prevista 5 años.	DN 1000, L= 1.90 m	Acero	Tubo Embebido en el Hormigon, tubo con Brida. Alta Presion. Ultimos cambios 1991 y 1998 lapso mayor a su vida útil por programación de Corte de Servicio	r
11	CAMARA CANAL VENTURI III. DISIPADOR DE ENERGIA	Sin mantenimiento civil	3.80 x 3.80 m	H° A°	Cuenta con tubería de desagüe, válvula mariposa con sistema eléctrico conectado al panel de control despues de este punto se realiza la dosificación sulfato de aluminio, y cal hidratada aprovechando la turbulencia del flujo y evitando el uso de agitadores. Un mantenimiento enturbiaría el agua de dotación.	r
12	SALA DE DOSIFICACION	Mantenimiento preventivo electromecánico. Limpieza a cargo operadores de turno			Toveras con medidores mecanicos para regular la dosificación (Tovera amarilla y verde para diferenciar el contenido). Dosificación de Sulfato de Aluminio y Cal hidratada. Grupo electrogeno para motores y bombas de dosificación.	r

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala

No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
13	CONEXIÓN ENTRE EL CANAL VENTURI III Y EL ESTANQUE DE FLOCULACION	Sin mantenimiento civil	DN 1000		Profundidades varían entre 2,5 y 6,5 m	r
14	ESTANQUE DE FLOCULACION	Limpieza cada mes		H° A°	Cuenta con dos reservorios, con diferentes velocidades de fluido. El izquierdo ha sido optimizado con el uso de pantalla de madera a fin de dar un mayor recorrido del agua dentro de este floculador. Falta complementar en el floculador derecho.	r
15	ESTANQUE DE SEDIMENTACION	Puente extractor de lodos	133.20 X 15.30 m	H° A°	Retiene las partículas gruesas del agua depositándose en el fondo los lodos. Cuenta con un puente móvil de limpieza de lodos, si el agua que entra de Choqueyapu con considerable material de arrastre se aconseja limpieza cada 2 meses.	r
	COMPUERTA TIPO A	Electromecánico	1.30 X 2.00 m Peso=2100 Kg	Acero	Compuerta de Entrada al Estanque Longitudinal de Sedimentación	
	COMPUERTA TIPO B	Electromecánico	1.00 x 1.20 m Peso = 800 Kg	Acero	Compuerta de Entrada al Estanque Longitudinal de Sedimentación	
16	CANAL DE SALIDA SEDIMENTADOR	Sin mantenimiento civil			El canal presenta incrustaciones de manganeso, la limpieza de este canal removería material con manganeso.	r

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala

No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
17	FILTROS: 12 UNIDADES	Cambio de Aridos cada 7 años por concentraciones altas de dioxido de manganeso Lavado de filtros cada 48 horas (retrolavado, flujo invertido). Cambio toberas según crecimiento del tamaño de aridos.		H°A°	Sistema de drenaje que tiene por objeto retener las particulas inporas mas pequeñas que pasan del sedimentador a traves de capas de arena y grava. 12 estanques de filtracion, Toberas filtrantes, 4 canaletas por estanque de filtracion. Capas de Gravas granulometricas de 10 cm de espesor. Arenas de 1m espesor.	r
18	GALERIA TUBOS Y MANIOBRA (sala pupitres):	Mantenimiento civil preventivo todo el año a cargo de Produccion Hidraulica, Planta Achachicala				r
19	Canal Conduccion debajo del techo de la Galeria de Tubos	Sin acceso, no existe mantenimiento	1.8 x 1 16		Canal con pasarela de operación a lo largo de la Galena de Tubos (parrilla entretejado)	
20	Desvios del canal de Estanque Filtros	Sin acceso, no existe mantenimiento				
21	Tubos de salida de Filtros	Pintado periodico	DN 600 mm		Para los 12 estanque de filtros.	
22	Compuertas Salida	Electromecanico	DN 450 mm, peso 52 Kg	Acero	Con columnas de maniobra peso columna maniobra 50 kg.	
23	Canales de Desague, Estanques Agua Filtrada	Sin acceso, no existe mantenimiento	1.0 x 0.60	H°A°		

Tabla Al.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala

No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
24	ESTANQUE AGUA FILTRADA	"	CAP. 200 m3	H°A°	Deposito para retener y regular el agua filtrada. Con su estación de bombeo para la recuperación del agua de lavado de filtros (3 bombas)	r
25	ESTANQUE DE AGUA RESIDUAL DE LAVADO			H°A°		r
26	Compuerta Entrada	Sin mantenimiento civil	DN 600 mm, Peso 155 Kg	Acero	Con columna de maniobra y bonete Peso Columna maniobra 60 kg.	
27	Tubo de Entrada	Sin mantenimiento civil	DN 800 mm	FD		
28	Tubos Sistema Desague	Sin mantenimiento civil	DN 100 mm	H°	Tendidos en el interior de los Estanques. Juntas masa bituminosa	
29	Parrillas limpia barros	Sin mantenimiento civil	Aberturas 40 x 60 mm]	acero		
30	SISTEMA DE DESAGUE AL RIO	Sin mantenimiento civil			Tubería de Desague hacia el Río	r
31	del ESTANQUE 1700	Sin mantenimiento civil	DN 1000 , L = 5 m	FD	Tubería de Desague hacia el Río	
32	del DISIPADOR	Sin mantenimiento civil	DN 150 , L = 50 m	FD	Tubería de Desague hacia el Río	
33	del SEDIMENTADOR	Sin mantenimiento civil	DN 600 , L = 4 5 m ; DN 300, L = 35 m	H°	Tubería de Desague hacia el Río	
34	de los FLOCULADORES	Sin mantenimiento civil	DN 250, L =25 m	FD	Tubería de Desague hacia el Río	
35	del CANAL DE AGUA TRATADA	Sin mantenimiento civil	DN 500 , L = 100 m; DN 1000, L = 25 m	FD	Tubería de Desague hacia el Río	
36	del ESTANQUE AGUA FILTRADA (agua de lavado)	Sin mantenimiento civil	DN 700 , L = 20 m ; DN 200, L = 20 m	FD	Tubería de Desague hacia el Río	

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
		Mantenimiento Electromecanico a cargo Produccion Hidraulica, Planta Achachicala,			80 Kg/dia promedio de Cloro en estado Gaseoso, suministrado en forma controlada de acuerdo a resultados de Analisis de agua cruda ingresante en Planta. Analisis en Laboratorio. Botellones de acero 65 Kg y otros de 68 Kg Herramientas de manejo valvulas botellones adaptadas y no provenientes de fabrica. Uso de sistema atomizador de agua en caso de emergencias. Uso de mascarillas por los operadores	r
37	DOSIFICACION CLORO					
		Sin mantenimiento. No se limpia desde al menos 8 años.			Deposito para regular la cantidad de agua al consumo de la poblacion. Control de entrada de Cloro mediante un medidor de Cloro libre, adjunto se tiene el phmetro y turbidmetro 4 Estanques. Su no limpieza no ha influenciado en la calidad quimica del agua (según control químico).	r
38	ESTANQUE AGUA PURIFICADA		CAP. 10 000 m3	H°A°		
		Mantenimiento civil preventivo todo el año a cargo de Produccion Hidraulica, Planta Achachicala			Para las operaciones de lavado de instalaciones principalmente	
39	SISTEMA PROPIO DE AGUA POTABLE			PVC		
		A cargo de Mantenimiento Electromecanico de Produccion Hidraulica, Planta Achachicala				
40	EQUIPO ELECTROMECHANICO					
		enero, (anual)			Control entrada, salida agua filtrada	r
41	VALVULAS HIDRAULICAS 4 VIAS					
		agosto (semestral)			Equipo de la dosificacion en la sala de Tolvas. Bombeo, mezcla, agitacion.	r
42	MOTORES Y BOMBAS CAL					

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
43	MOTORES AGITADORES DE CAL Y SULFATO	enero, abril, julio, octubre (trimestral)				
44	GRUPO GENERADOR	enero (anual)			En el caso de cortes de Energía, generador accionado al sistema de dosificación Cal y Sulfato, iluminación, bombas de servicio continuo excepto agua de lavado. Se prevee combustible para cortes prolongados de hasta 3 horas	r
45	BOMBAS HIDROPHOR	enero, (anual)			Para accionar la distribución a la red desde el Estanque de Agua. Para el Caso que la Planta el Alto no suministra Agua Presión se hace funcionar las Bombas Hidrophor (cafes)	r
46	TABLEROS DE DISTRIBUCION CONTROL	febrero, marzo, mayo, agosto, noviembre (trimestral)			Controla el Suministro de Energía a toda la Planta.	r
47	TABLERO GENERAL				Controla solo las bombas Hidrophor	r
48	TABLERO DE CONTROL	febrero, marzo, mayo, agosto, noviembre (trimestral)			Ubicado en la sala de Operación, control de caudal de canal de entrada, agua cruda, agua tratada, válvula de regulación de entrada, caudal agua cruda dosificada, bombas de lavado. Tiene un sistema de alarma referente a las bombas de lavado, bombas de desagüe, floculadores. Este Sistema tiene fallas eléctricas a partir de la válvula de regulación de agua cruda.	r
49	MOTOR Y BOMBAS DE RETORNO	marzo (anual)			Para recircular el agua residual al primer punto de tratamiento, ya no funcionan por que el saldo de agua con magnesio alteraba significativamente la calidad del agua de entrada al Estanque 17000	
50	MONTACARGAS	marzo, septiembre (semestral)			Ubicado en las Tolvas (parte superior). Utilizada para el transporte de reactivos	r

Tabla A1.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala						
No	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
51	DOSIFICADORES DE CLORO	abril, octubre (semestral)			Sistema Hidraulico de Dosificacion gas - cloro, 2 dosificadores, uno de ellos utilizado de relevo durante la limpieza. Antigüedad 25 años	r
52	PUENTE EXTRACTOR DE LODOS	junio (anual)			Consta de Sistemas de Bombeo (2 bombas, de Traslacion y de Elevacion para el recolector cable rastrillos	r
53	VALVULAS DE AGUA FILTRADA	abril (anual)				r
54	VALVULAS AGUA CRUDA	abril (anual)				r
55	VALVULAS AGUA DE LAVADO	junio (anual)				r
56	VALVULAS DE AGUA RESIDUAL	junio (anual)				r
57	VALVULAS DEL ESTANQUE AGUA TRATADA	octubre (anual)				r
58	MOTORES Y BOMBAS DE SULFATO	mayo (anual)			Equipo de la dosificacion en la sala de Tolvas: mezcla, agitacion	r
59	MOTORES Y BOMBAS DE LAVADO	julio (anual)			Lavado de las unidades de operación	r
60	CAJAS DE ENGRANAJES BALANCEADORES Y TORNILLO DOSIFICADOR DE CAL Y SULFATO	noviembre (anual)			Control mecanico de la dosificacion de cal y sulfato a traves de un sistema de balanceadores y contadores.	r
61	LUBRICACION APOYOS DEL PUENTE	noviembre (anual)			Apoyos puente extractor de lodos	r

Tabla Al.2 Matriz Relevamiento Operación Planta Tratamiento Achachicala

Nº	OBRA	MANTENIMIENTO	DIMENSIONES aprox.	MATERIAL	OBSERVACIONES	RIESGO
62	ILUMINACION INTERIOR EXTERIOR	junio, diciembre (semestral)			En el caso de cortes de Energía se acciona el generador ubicado en la sala de dosificación.	r
63	HERRAMIENTAS MANUALES	agosto (anual)			Material de Taller. Algunas herramientas adaptadas y confeccionadas en planta.	
64	EQUIPO DE SOLDAR BROW BOVERY	septiembre (anual)			Material de Taller	
65	EQUIPO DE SOLDAR HOBART	septiembre (anual)			Material de Taller	
66	COMPRESOR TALLER	septiembre (anual)			Material de Taller	
67	EQUIPO DE CONTROL EN LINEA				Consiste en equipos de medición. phímetros, turbidímetros, analizadores de cloro, conductímetros, etc. para establecer los parámetros fisicoquímicos del agua en tiempo real. Se deberían hacer 33 mediciones en tiempo real. Se realizan análisis de temperatura, pH, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos filtrables, Calcio, Magnesio, Dureza Total, Índice de Langlier, Cloro Libre, Cloruros, Nitratos, Nitritos, Manganeso, Hierro, Conductividad. Para completar el análisis de los 29 parámetros se envía muestras a Laboratorio Central	r
68	LABORATORIO DE ANALISIS					r

Tabla All.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	CAUSAS EFFECTOS INTERNAS	FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
42	FALLA EQUIPOS DE CONTROL DE LINEA			3								Locales: Incapacidad de verificación de pérdidas de caudal, incapacidad de control de calidad en tiempo real. No se puede comparar los resultados de laboratorio. Financieras: Compra de equipos
43	SISTEMA DE DESAGUE AL RIO			2	6							Locales: Infiltración subsuelo. Financieras: por reparaciones o cambio de tubena
44	TABLERO GENERAL	3								2	2	Local: No se acciona las bombas hidrophor Financieras: por reparaciones
45	BOMBAS HIDROPHOR	3								2	4	Local: Reduccion de presion en la red en epocas de alta demanda, donde se utiliza agua de Tuni derivada desde la Planta El Alto hacia Achachicala
46	TABLEROS DE DISTRIBUCION CONTROL	1								2	4	Local: Se activa grupo generador, autofuncionamiento por 3 horas, sino mayor uso de combustible Financieras: Mayores gastos por uso de combustible

ANEXO II

Tabla All.1 Matriz de Riesgo Fuente - Aducción

Tabla All.2 Matriz de Riesgo Planta de Tratamiento Achachicala

Tabla All.3 Indicadores de Producción Plantas y Embalses

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

G:Gravedad O:Ocurrencia A: Amenaza

No.	EFFECTOS CAUSAS INTERNAS	FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
1	TOMA : CANAL DE INGRESO Y DESARENADOR CHOQUEYAPU	3	3	3						3		Locales, Generales, Financieras, Jurídicas, Salud Publica, Ecológicas.
		1		2	6					1	3	Financieras: Gastos de reparaciones, mayor demanda de insumos en el tratamiento. Ecológicas: mayor contaminación del río donde se desechan los desagues de la planta.
2	TUBERIA RIO CHOQUEYAPU- PLANTA ACHACHICALA CANAL ADUCCION VENTURI I, COMPUERTA 1	3										Locales: Disminucion del rendimiento de la planta. Cortes de servicio en epocas de estiaje. Financieras: Gastos en reparaciones.
3	CANAL ADUCCION VENTURI II, COMPUERTA 2	3	3									Locales: Corte de servicio para reparacion de daños considerables. Financieras: Gastos en reparaciones.
4	ESTANQUE DE PRESEDIMENTACION 17000	3	6							3		Locales: en caso de una avena considerable se necesitara hacer un Corte de servicio Financieras: Gastos en reparaciones. Multas del ente regulador
5	CONEXIÓN ESTANQUE 17000 CON DISIPADOR	3	3	3	1					1	3	Locales: Disminucion del rendimiento de la planta. Uso de la reserva. Paralización de estación de bombeo entonces Altas zonas sin servicio. Corte de servicio general para daños considerables. Financieras: Gastos en reparaciones.

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	EFFECTOS CAUSAS INTERNAS	FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
6	PASAMURO (en la Camara Venturi III)	3										Locales: Generales, Financieras, Juridicas, Salud Publica, Ecologicas.
7	VALVULA REGULACION AGUA CRUDA	1	3									Locales: Uso de la reserva. Paralización de estacion de bombeo entonces Altas zonas sin servicio. Corte de servicio general para reparacion daños considerables. Financieras: Gastos en reparaciones. Juridicas: Posibles demandas de clientes.
8	CAMARA CANAL VENTURI III. DISIPADOR DE ENERGIA	3										Locales: Uso de la reserva en la distribucion a la red. Corte de Servicio para cambio valvula Financieras: Gastos en reparaciones. Juridicas: Posibles demandas de clientes.
9	CONEXIÓN ENTRE EL CANAL VENTURI III Y EL ESTANQUE DE FLOCULACION	3		1								Locales: Cortes de servicio por reparacion daños considerables. Financieras: Gastos en reparaciones. Juridicas: Posibles demandas de clientes.

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	EFFECTOS CAUSAS INTERNAS	FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
10	MONTACARGAS			3								Locales: Posible daños a operarios. Financieras: Indemnizaciones. Jurídicas: posibles demandas de operarios Salud Publica
11	TOVERAS			3								Locales: Dosificación mecanica manual, mayor control de Laboratorio. Financieras: mayores costos para analisis. Reparacion o cambio equipo electromecanico. Salud Publica : peligro intoxicacion en operarios
12	MOTORES Y BOMBAS CAL			3						2	4	Locales: Dosificación mecanica manual, mayor control de Laboratorio. Financieras: mayores costos para analisis. Reparacion o cambio equipo electromecanico. Salud Publica : peligro intoxicacion en operarios Juridicas : Posibles demandas de operarios

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	CAUSAS INTERNAS	EFECTOS		FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
13	MOTORES Y BOMBAS DE SULFATO			3								2		Locales: Dosificación mecánica manual, mayor control de Laboratorio. Financieras: mayores costos para análisis. Reparación o cambio equipo electromecánico. Salud Pública: peligro intoxicación en operarios. Jurídicas: Posibles demandas de operarios
14	CAJAS DE ENGRANAJES BALANCEADORES Y TORNILLO DOSIFICADOR DE CAL Y SULFATO			3								2		Locales: Dosificación Manual. Mayor control de Laboratorio Financieras: mayores costos para análisis. Reparación o cambio equipo electromecánico. Salud Pública: peligro intoxicación en operarios. Jurídicas: Posibles demandas de operarios
15	MOTORES AGITADORES DE CAL Y SULFATO			3								2		Locales: Dosificación Manual Poca confiabilidad en la dosificación. No se puede controlar con exactitud la dosificación. Realizar mayor control por Laboratorio. Financieras: mayores costos para análisis. Reparación o cambio equipo electromecánico. Salud Pública: peligro intoxicación en operarios. Jurídicas: Posibles demandas de operarios

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	EFFECTOS CAUSAS INTERNAS	FALTA DE AGUA			CALIDAD DE AGUA			ACCIDENTE DE PERSONAL			ACCIDENTE A TERCEROS			PERDIDAS PATRIMONIALES			CONSECUENCIAS
		G	O	A	G	O	A	G	O	A	G	O	A	G	O	A	
16	GRUPO GENERADOR	3															Locales: Paralización de la planta en caso de corte de energía. Peligro de accidentes en zonas sin iluminación. Corte de servicio. Financieras: Indemnizaciones Jurídicas: Posibles demandas de operarios o usuarios
17	AVERIAS ESTANQUE DE FLOCULACION	3															Locales: Cortes de servicio por reparación daños considerables Degradación de la calidad del agua normalmente tratada Financieras: Gastos en reparaciones, mayores costos de desinfección.
18	AVERIAS TABLERO DE CONTROL	2												2			Locales: Mayor control de caudales por mediciones directa. Movilización de mayor personal par la tarea específica de control de caudales, presiones, bombas etc. Verificación estado equipo electromecánico.
19	ESTANQUE DE SEDIMENTACION	3												2		4	Financieras: Gastos en reparaciones Locales: Cortes de servicio por reparación daños considerables Degradación de la calidad del agua normalmente tratada. Financieras: Gastos en reparaciones, mayores costos de desinfección.

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	CAUSAS EFFECTOS INTERNAS	FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
24	AVERIAS CANAL DE SALIDA SEDIMENTADOR											Locales: Uso de la reserva durante la reparacion Degradacion de la calidad del agua normalmente tratada, cierre del paso proveniente del sedimentador, cierre del paso a los filtros. Financieras: por reparacion o cambio de compuertas. Mayores insumos para la desinfeccion. Juridicas: Indemnizaciones
		2										
		1	2									
25	FILTROS: 12 UNIDADES	2								2		Locales: Afectacion en la calidad del agua normalmente tratada, unidad trabajando con rendimientos menores paralizacion bombas de lavado. Mayor uso de desinfectantes. Financieras: por reparacion, cambio de toveras. Mayores insumos para la desinfeccion
		2	4							1	2	
26	COMPUERTAS SALIDA DE FILTROS	1										Locales: Alteracion de los valores normales de caudales para la purificacion. Replanteo del control de calidad. Posibles daños de personal durante reparaciones Financieras: por reparacion o cambio de compuertas, insumos de laboratorio Indemnizaciones
		3	3									
27	VALVULAS DE AGUA FILTRADA	2								2		Locales: Uso de la reserva en la distribucion a la red. Corte de Servicio para cambio valvula
		2	4							1	2	Financieras: Gastos en reparaciones Posibles demandas de clientes.

Tabla Ali.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

No.	EFFECTOS CAUSAS INTERNAS	FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
28	VALVULAS AGUA CRUDA	2								2		Locales: Uso de la reserva en la distribución a la red Corte de Servicio para cambio valvula Financieras: Gastos en reparaciones. Juridicas: Posibles demandas de clientes.
29	MOTORES Y BOMBAS DE LAVADO	2	4							1	2	Locales: Afectacion en las instalaciones de filtracion. Replanteo del control de calidad. Financieras: Gastos en reparaciones.
30	VALVULAS AGUA DE LAVADO			2	4					2		Locales: Afectacion en las instalaciones de filtracion. Replanteo del control de calidad. Financieras: Gastos en reparaciones.
31	VALVULAS HIDRAULICAS 4 VIAS	3		2						2	2	Locales: Afectacion de todo el proceso de filtracion. Corte de servicio por cambio. Replanteo del control de calidad. Financieras: Gastos en reparaciones o cambio de valvula.
32	VALVULAS DE AGUA RESIDUAL	2	6							1	2	Locales: Uso de la reserva durante la reparacion Financieras: Gastos en reparaciones o cambio de valvula

Tabla AII.2 Matriz de Riesgo - Planta de Tratamiento Achachicala

EFFECTOS CAUSAS		FALTA DE AGUA		CALIDAD DE AGUA		ACCIDENTE DE PERSONAL		ACCIDENTE A TERCEROS		PERDIDAS PATRIMONIALES		CONSECUENCIAS
		G	A	G	A	G	A	G	A	G	A	
No.	INTERNAS	O		O		O		O		O		
38	FALLA CLORADORES	3		3								Locales: Se cuenta con un equipo de reserva en caso de fallas. Financieras: Reposición de un equipo.
39	ESCAPES DE CLORO	2	6	2	6	3		3				Locales: daños a personal o a terceros Jurídicas: Indemnizaciones Multas por el ente regulador.
40	AVERIAS ESTANQUE AGUA PURIFICADA	3										Locales: Alteración de los valores normales de caudales suministrados a la red. Uso de la reserva durante reparación. Según la magnitud corte de servicio en toda la red. Financieras: Gasto de Reparaciones. Multas por el ente regulador
41	AVERIAS VALVULAS DEL ESTANQUE AGUA TRATADA	1										Local: Durante la reparación se utilizara el estanque de reserva, cuando este se agota se tendra que hacer un corte servicio Financieras: Gasto de Reparaciones. Multas por el ente regulador