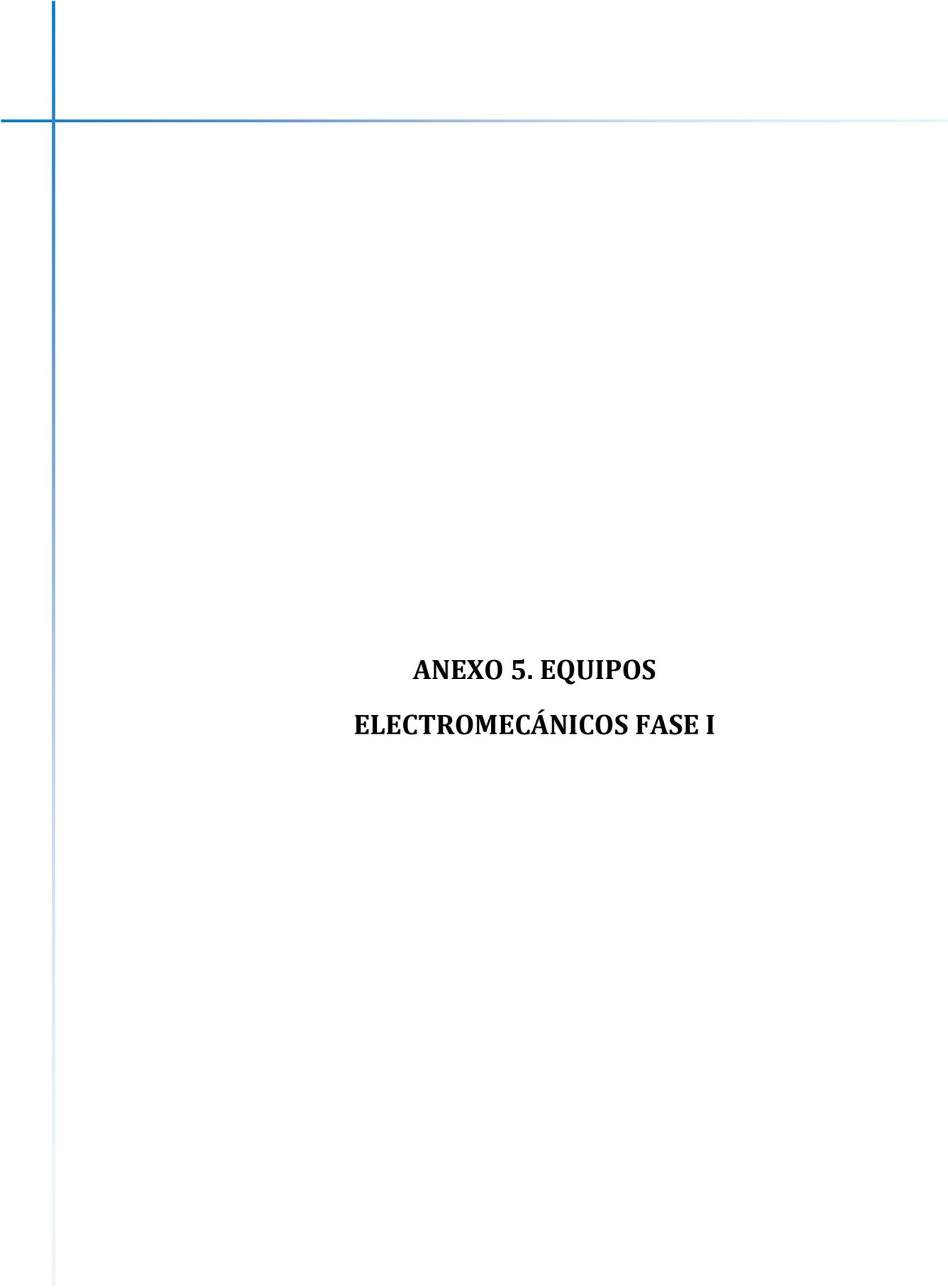
A blue L-shaped line is positioned in the top-left corner of the page, consisting of a vertical line extending downwards and a horizontal line extending to the right.

ANEXO 5. EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS



**ANEXO 5. EQUIPOS
ELECTROMECA'NICOS FASE I**

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Tratamiento preliminar								
Cámara de recibo								
Compuertas deslizantes en cámara de recibo	En canal principal de entrada, después del tanque de recepción de aguas de la EEARC, para desvío a bypass. - Dimensiones del canal: a=6m; h=4,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m. Estas compuertas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	2	0	7,5	18,75	En caso de emergencia, para aislar la planta. - Funcionamiento simultáneo.	0,01	0,19
Compuertas deslizantes bypass	Para entrega directa al río. - Dimensiones del canal: a=6m; h=4,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m. Estas compuertas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	2	0	7,5	18,75	En caso de emergencia, para aislar la planta. - Funcionamiento simultáneo.	0,01	0,19
SUBTOTAL:					37,5			0,38
Cribado [12 sistemas]								
Compuertas deslizantes antes de rejas	En cada uno de los canales de cribado, para el mantenimiento de rejas. - Número de canales: 12 (10 operativos y 2 de respaldo), en dos grupos de 6. - Dimensiones de los canales: a=2,5m; h=3,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (1 por canal). - Dimensiones del orificio: a=1,65m; h=1,65m. Estas compuertas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	10	2	3,7	55,5	En caso de mantenimiento de las rejas mecánicas.	0,01	0,46
Rejas de separación media	Rejas de rastrillo sencillo. - Separación entre barras: 1 pulgada. - El motor deberá tener reductor de velocidad. - El motor deberá tener control de torque. Estas rejas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	10	2	2,5	37,5	- Con inversión de giro. - Funcionamiento continuo. - Todas funcionan simultáneamente.	0,5	15,63
Rejas de separación fina	Rejas de placas perforadas. - Diámetro de las perforaciones: 10mm. - El motor deberá tener reductor de velocidad. - El motor deberá tener control de torque. Estas rejas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	10	2	2,5	37,5	- Con inversión de giro. - Funcionamiento continuo. - Todas funcionan simultáneamente.	0,5	15,63
Compuertas deslizantes después de rejas	En cada uno de los canales de cribado, para aislar completamente el canal. Estas compuertas serán iguales a las instaladas antes de las rejas de separación media. Estas compuertas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	10	2	3,7	55,5	En caso de mantenimiento de las rejas mecánicas.	0,01	0,46
Equipo de izaje para mantenimiento de rejas		2	0	9	22,5	En caso de mantenimiento de las rejas mecánicas.	0,01	0,23
Lavador compactador de basuras (equipo motorizado)	Las basuras se recogen desde los canales de cribado y se llevan a los lavadores-compactadores por medio de canaletas hidráulicas transportadoras (dos canaletas por grupo de canales de cribado; una para el cribado medio y otra para el cribado fino). Los compactadores funcionan mediante tornillo sin fin con motor-reductor. Se instalarán en total 12 compactadores; 4 en servicio y 2 en standby por grupo de canales de cribado.	8	4	15	225	Funcionamiento continuo.	0,5	75,00

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Bandas transportadoras de basura desde compactadores hasta tolvas	Las bandas recogen la basura de los lavadores-compactadores y las llevan a las tolvas para su disposición final. Se instalarán 4 bandas transportadoras. Estas bandas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	4	0	1,5	7,5	Funcionamiento continuo y simultáneo	1	7,50
Tolvas para basuras (con compuertas motorizadas)	Descargan las basuras a los camiones.	4	0	1,5	7,5	En cada descarga a los camiones.	0,05	0,38
Bombas de drenaje del Edificio de Tratamiento Preliminar	Bombas centrífugas sumergibles de 6,6 L/s.	4	0	1,5	7,5	En caso de inundación y/o fuga de agua.	0,01	0,07
SUBTOTAL:					456,00			115,35
Desarenación [14 desarenadores]								
Compuertas deslizantes de entrada a canales desarenadores	El agua de los canales de cribado llega a dos canales de afluente comunes y se reparte en 14 canales desarenadores aireados (7 desarenadores por canal común). Cada uno de estos canales estará dividido en un canal superficial y un canal sumergido, por debajo del anterior. El agua entra por el canal superior, lo recorre, cae al canal inferior, lo recorre de regreso, y sale. En la entrada de cada uno de los canales superiores se instalarán compuertas deslizantes superficiales, cuyo objetivo es aislar el desarenador para mantenimiento o reparación. - Número de compuertas: 14 - Dimensiones de los canales: a=6m; h=4,8m. - Compuertas cuadradas de superficiales (1 por canal). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m. Estas compuertas tendrán una planta eléctrica dedicada de emergencia.	14	0	3,7	64,75	En caso de mantenimiento de las rejas mecánicas.	0,01	0,65
Sopladores de aire	Los sopladores utilizan inyección de aire para favorecer la decantación de la arena, con difusión de burbuja gruesa. Se instalarán sopladores lobulares de desplazamiento positivo. El requerimiento de aire es de 260 m3/min, por lo tanto se instalarán 6 sopladores de 60 m3/min; 5 en servicio y 1 en standby.	5	1	75	563	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	468,75
Tornillo sin fin en canales desarenadores para remoción de arenas	El objetivo de los tornillos es remover la arena de los canales. Cada canal desarenador tendrá dos tornillos, uno en el canal superior y otro en el canal inferior (precisamente la división del canal en dos sub-canales es para instalar dos tornillos de una longitud "práctica" y no un solo tornillo de una gran longitud). Los tornillos llevan las arenas hasta un pozo instalado al final del canal. Estos tornillos serán accionados por un motor eléctrico. Serán 2 tornillos por canal.	28	0	12	420	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	0,2	84,00

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Bombeo de arena desde foso de bombeo a estación de clasificado y lavado de arenas	Llevar la arena del foso de bombeo a la estación de clasificado y lavado de arenas. Habrán dos fosos de bombeo de arena, uno por cada grupo de desarenadores. - Bombas Torque Flow de 26,5 L/s. - 2 bombas por canal.	28	0	15	525	- Funcionamiento alternado.	0,2	86,59
Estación de clasificado y lavado de arena	Se instalarán 16 clasificadores de arena; 14 en servicio y 2 en standby. El agua que se obtiene de este proceso se retorna por gravedad a la cabecera de los desarenadores.	14	2	2	40	- Funcionamiento continuo. - Todas las estaciones funcionan simultáneamente.	1	35,00
Tolvas para arenas (con compuertas motorizadas)	Descargan la arena a los camiones.	6	0	1,5	11,25	En cada descarga a los camiones	0,05	0,56
SUBTOTAL:					1623,50			675,55
Tratamiento primario								
Mezcla rápida (coagulación) [4 cámaras]								
Cámaras de mezcla rápida (Compuertas de entrada a las cámaras)	2 compuertas a la entrada de cada cámara para un caudal que se divide en 4 cámaras. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas por cámara). - Dimensiones del orificio: a=1,5m; h=1,5m.	8	0	1,5	15	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar la cámara. - Funcionamiento simultáneo.	0,01	0,15
Agitadores en cámaras de mezcla rápida	Encargado de realizar la mezcla, la cual deberá ser fuerte y rápida. Tendrá reductor de velocidad.	4	0	10	50	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	50
Tanques de almacenamiento de coagulante (bombas de trasiego)	Se construirán 4 tanques de 210 m3 (h=6m; d=6,7 m) con capacidad para almacenar 1196 toneladas en total, teniendo en cuenta un consumo de 79 ton/día y un almacenamiento de 15 días. Los tanques tendrán su bombas de trasiego para llevar el cloruro férrico desde el carro tanque a los tanques. - Se instalarán dos bombas de 6,6 L/s.	2	0	1	2,5	- Funcionamiento intermitente	0,15	0,36
Dosificadores de coagulante (Cloruro Férrico)	Se instalará 1 sistema de dosificación de cloruro férrico con una bomba en servicio por cada cámara de mezcla rápida. - Total: 4 bombas en servicio; 2 en standby. - Bombas de diafragma (desplazamiento positivo) de 4,8 L/s.	4	2	1	7,5	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	5
Compuertas de salida en cámaras de mezcla rápida	- Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas por cámara). - Dimensiones del orificio: a=1,5m; h=1,5m.	8	0	1,5	15	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar la cámara. - Funcionamiento simultáneo.	0,01	0,15
Compuertas deslizantes canal principal (para bypass)	Después de que se reúnen las aguas desarenadas en el canal principal, se instalarán compuertas para permitir o restringir el paso hacia el bypass en caso de mantenimiento, emergencia o falla en el Tratamiento Primario. - Dimensiones del canal: a=6m; h=4,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m.	2	0	7,5	18,75	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar el Tratamiento Primario. - Funcionamiento simultáneo.	0,01	0,19

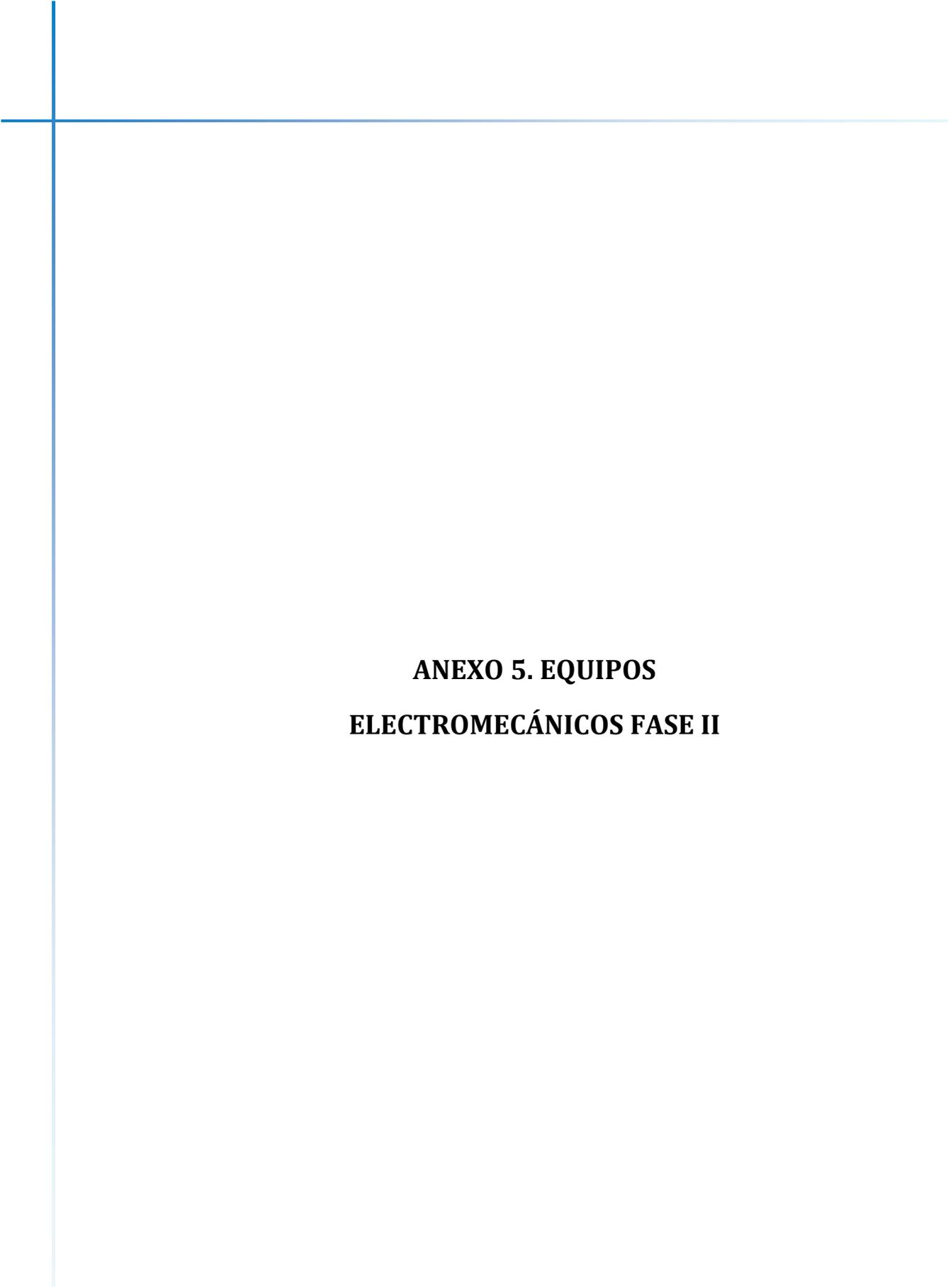
Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Compuertas deslizantes bypass	Después de que se reúnen las aguas desarenadas en el canal principal, se instalarán compuertas para permitir o restringir el paso hacia el Tratamiento Primario en caso de mantenimiento, emergencia o falla. - Dimensiones del canal: a=6m; h=4,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m.	2	0	7,5	18,75	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar el Tratamiento Primario. - Funcionamiento simultáneo.	0,01	0,19
SUBTOTAL:					127,50			56,04
Cámaras de Distribución de Caudal (CADICA) a sedimentadores primarios [4 cámaras]								
CADICA A de sedimentación primaria (Cámara de distribución de caudal de entrada a la sedimentación primaria) - Compuertas a CADICAs B de sedimentación primaria	Recoge el agua de las cámaras de mezcla rápida y la reparte a las CADICAs de los sedimentadores primarios (CADICAs B). Se instalará 1 cámara con salidas para 4 CADICAs (4 compuertas por salida para cada CADICA B).	16	0	7,5	150	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar la CADICA correspondiente.	0,01	1,50
CADICA B de sedimentación primaria (Cámaras de distribución de caudal de sedimentadores primarios) - Compuertas a tanques de sedimentación primaria	Cada cámara recoge el agua de la CADICA A y la reparte a los sedimentadores primarios. Se instalarán 4 cámaras, cada una con salidas para 4 sedimentadores. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: d=1,5m.	16	0	1,5	30	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar el sedimentador correspondiente.	0,01	0,30
Sistema de preparación de polímeros	Este sistema estará compuesto por dos agitadores de mezcla, cada uno de 10 HP, y un tornillo dosificador volumétrico para la dosificación del polímero en polvo según la concentración requerida, de 1,5 HP.	1	0	6	8	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	7,50
Sistema de de dosificación de polímeros	Se instalará 1 sistema de dosificación de polímeros con una bomba en servicio por CADICA. - Total: 4 bombas en servicio; 2 en standby. - Bombas de piñones (desplazamiento positivo) de 1 L/s.	4	2	1	7,50	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	5,00
SUBTOTAL:					195,00			14,30
Sedimentación primaria [16 sedimentadores]								
Sedimentador primario (rastrillos circulares de un brazo)	En caso de atascamiento, el motor deberá tener cambio de giro, por lo tanto: - El motor deberá tener reductor de velocidad. - El motor deberá tener control de torque. - En control del motor deberá ser local, pues remotamente no se sabrá qué está pasando en caso de atascamiento. - Los rastrillos tendrán accesorio para la remoción de grasas.	16	0	3,7	74,6	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	74,6
Bombeo de natas desde sedimentadores primarios a tanque de almacenamiento de lodos espesados	Los sedimentadores contarán con un accionamiento para retiro de natas acoplado al rastrillo. Las natas se reúnen en un foso ubicado en el centro de cada grupo de cuatro sedimentadores, junto a la CADICA, y desde cada foso se bombean al tanque de almacenamiento de lodos antes de los digestores. - Bombas desmenuzadoras de 7,9 L/s. - 4 en servicio; 4 en standby (1 bomba en servicio y 1 en standby por cada pareja de sedimentadores).	4	4	5	50	- Funcionamiento intermitente, cada vez que se llenen los fosos.	0,05	0,70

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Bombeo de lodos desde sedimentadores a desarenador de lodos	La etapa de desarenación de lodos se lleva cabo antes del espesamiento de lodo primario. - Bombas centrífugas de 16 L/s. - 16 en servicio; 8 en standby (1 bomba en servicio por cada sedimentador y 1 en standby por cada pareja de sedimentadores).	16	8	10	300	- Las dos bombas en servicio por sedimentador funcionan así: una al 100% y la otra al 50%.	0,78	85,69
Bombas de drenaje en estación de bombeo de lodo primario	- Bombas centrífugas sumergibles de 6,6 L/s. - 1 principal y 1 en stand by en cada estación de bombeo.	8	8	1,5	30	En caso de inundación y/o fuga de agua.	0,1	1,42
Equipo de izaje para mantenimiento en estaciones de bombeo de lodo primario	1 en cada estación de bombeo.	8	0	9	90	En caso de mantenimiento de las bombas.	0,01	0,9
SUBTOTAL:					544,60			163,31
Lodos primarios								
Desarenación de lodos								
Desarenador de lodos (hidrociclones)	Realiza la separación de arenas de los lodos primarios, por medio de hidrociclones de 230 m ³ /h. Este sistema combina 3 cámaras: Una bomba para manejo de sólidos en suspensión, un Separador o Ciclón y un Deshidratador Clasificador. Se instalarán 4 hidrociclones.	8	2	2,5	31,25	Funcionamiento continuo	1	25,00
SUBTOTAL:					31,25			25,00
Espesamiento primario [6 espesadores]								
Cámaras de distribución de caudal (CADICA) de lodos a espesadores primarios (Compuertas)	Los lodos desarenados caen a un vertedero y se dividen hidráulicamente hacia 2 CADICAs, las cuales van a alimentar por gravedad a los espesadores primarios. Se instalarán 2 cámaras, cada una con salidas para 4 espesadores. Las compuertas serán de orificio sumergido, de 30 cm de diámetro.	8	0	1,5	15	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar el sedimentador correspondiente.	0,01	0,15
Espesadores primarios (rastrillo rotativo)	Se instalarán 6 espesadores a gravedad en la Fase I. Los motores de los rastrillos tienen reductor de velocidad.	6	0	3,7	27,75	Funcionamiento continuo	1	27,75
Bombeo de lodo primario desde espesadores a tanques de almacenamiento de lodos espesados	Las bombas llevan los lodos a los tanques de almacenamiento de lodos espesados (en la Fase 1 se instalará un tanque de almacenamiento; en la Fase 2 se instalará el otro). Las bombas serán centrífugas de 8 L/s. - 8 en servicio; 4 en standby (1 bomba en servicio por espesador y 1 bomba en standby por pareja de espesadores).	6	3	1,5	16,875	Funcionamiento intermitente	0,7995	7,27
Bombeo de retorno de agua residual a tratamiento primario - sidestream	El agua que se recoge en el espesamiento primario, en el espesamiento secundario y en la deshidratación, y las natas de la sedimentación secundaria, se llevan por gravedad a un foso de bombeo. Estas bombas llevan el agua desde el foso al tratamiento preliminar, en la salida de los desarenadores. - Bombas centrífugas de 150 L/s. - 2 en servicio; 1 en standby (una bomba para caudal medio, una bomba para caudal pico, una bomba en standby).	2	1	40	150	Una bomba para en servicio permanente para caudal medio; la otra bomba para caudal pico.	0,75	71,51
SUBTOTAL:					209,63			106,68

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Tanque de almacenamiento de lodos espesados [1 Tanque]								
Tanque de almacenamiento de lodos espesados (Agitador)	Este tanque recibe los lodos primarios espesados y las natas de los sedimentadores primarios. En la Fase II se construirá otro tanque que recibirá los lodos activados de deshecho espesados (si se desea, se podrán mezclar con los lodos primarios). - Capacidad del tanque: 183 m3; (d: 8,2m; h: 3,5m) - Cuentan con un mezclado mecánico continuo.	1	0	5	6,25	Funcionamiento continuo.	0,4	2,5
Bombeo de lodos desde tanque de almacenamiento de lodos espesados a digestores	- Bombas de centrifugas de 25 L/s. - 3 en servicio; 2 en standby (1 en servicio por cada grupo de 4 digestores).	3	2	10	62,5	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	0,6822	21,72
SUBTOTAL:					68,75			24,22
Digestión anaeróbica [10 digestores]								
Digestores (Agitadores)	Encargados de la estabilización anaeróbica de los lodos. Para este proceso, los lodos se deben mezclar y mantener a un temperatura de 35-37 °C. La mezcla se realiza mediante agitadores mecánicos. Las burbujas que se forman en la parte inferior de los digestores ayudan con la mezcla al subir a la superficie. Volumen de cada digestor: 13562 m3.	10	0	80	1000	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	1000
Bombeo de recirculación de lodo en digestores (circuito de calentamiento)	El circuito de calentamiento mantiene la temperatura de los lodos en los digestores a 35-37°C. - Bombas centrifugas de 13,3 L/s. - 10 principales; 10 en stand by.	10	10	1,5	37,5	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	1	18,47
Calderín para calentamiento de agua	Los calderines comprenden el circuito de calentamiento de respaldo para los lodos de recirculación de los digestores, en caso de que la cogeneración falle y no se pueda obtener calor de los motogeneradores. Los calderines estarán provistos de sus sistemas auxiliares (ventilación, enfriamiento de agua, etc), los cuales consumen energía. En caso de que no haya generación de gas, se dispondrá de un tanque de gas aparte para el calderín.	4	0	10	50	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	50
Bombeo de recirculación de agua caliente desde calderines a intercambiador de calor (circuito de calentamiento)	Estas bombas llevan el agua caliente de los calderines al intercambiador de calor en los digestores. El intercambiador de calor calienta los lodos de recirculación de los digestores. - Bombas centrifugas, de 15 L/s - 6 en servicio; 6 en standby (2 bombas principales y 2 en standby por cada grupo de 4 digestores).	6	6	1,5	22,5	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	1	8,04
Bombeo de retorno de agua a calderines (calentador de agua) - (circuito de calentamiento)	El agua fría que sale de los intercambiadores de calor se recoge en un tanque, del cual se bombea de regreso a los calderines. Los calderines calientan el agua del circuito de calentamiento, con el biogás generado en el mismo proceso de digestión. - Bombas centrifugas de 120 L/s. - 2 principales; 1 en stand by.	2	1	40	150	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	1	64,29
Quemador de biogás (horno)	Este equipo incluye sopladores de gas y de aire; se adquieren 3 equipos completos. - 2 en servicio; 1 en standby.	2	1	5	18,75	- Funcionamiento intermitente	0,3	3,75
Ascensor torres de digestores	Se instalará un ascensor por cada grupo de 4 digestores.	3	0	7,46	27,98	- Funcionamiento intermitente	0,05	1,40

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Bombeo de lodos desde digestores hasta tanque de almacenamiento de lodos digeridos	Parte de los lodos van por gravedad al tanque de almacenamiento de lodos digeridos; los lodos del fondo de los digestores se bombeas a dichos tanques. - Bombas centrífugas de 16 L/s. - 10 en servicio; 10 en standby (una bomba en servicio y una standby por cada digestor).	10	10	1	25	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	0,2	2,06
Tanques de almacenamiento de lodos digeridos (Agitador)	Este tanque recibe los lodos digeridos. Tienen la misma forma y configuración de los digestores y su ubicación es en el mismo "patio", pero su función es de almacenamiento. No tienen circuito de calentamiento. - Cuentan con un mezclado mecánico continuo.	2	0	80	200	Funcionamiento continuo.	1	200
SUBTOTAL:					1531,73			1348,00
Deshidratación [6 centrifugas deshidratadoras]								
Bombeo de lodo desde tanques de almacenamiento de lodos digeridos a deshidratación	Bombas de cavidad progresiva de 11 L/s. - 6 principales; 6 en stand by	6	6	1,5	22,5	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	0,7753	7,72
Centrifugas para deshidratación de lodos	Estos equipos llevan los lodos a una concentración de aproximadamente 28%. Normalmente vienen con 2 motores, 1 principal y 1 de respaldo.	6	0	123,09	923,18	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	923,18
Equipo de preparación de polímeros	Este sistema estará compuesto por dos agitadores de mezcla, cada uno de 5 HP, y un tornillo dosificador volumétrico para la dosificación del polímero en polvo según la concentración requerida, de 1,5 HP.	1	0	8,58	10,72	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	10,72
Sistema de dosificación de polímeros	Se instalará 1 sistema de dosificación de polímeros con una bomba por centrifuga. - Total: 6 bombas en servicio; 3 en standby.	6	3	1	11,25	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	7,50
Equipo de izaje para mantenimiento de centrifugas		1	0	9	11,25	En caso de mantenimiento de las centrifugas.	0,01	0,11
Banda transportadora de torta de lodos a tolvas	Lleva los lodos deshidratados a las tolvas, para su disposición final.	5	0	2,5	15,63	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	15,63
Tolvas para disposición final de lodos (con compuertas motorizadas)	Descargan los lodos en los camiones.	4	0	1,5	7,5	En cada descarga a los camiones.	0,05	0,38
Banda transportadora para descarga de emergencia a silos o patio de almacenamiento de lodo deshidratado	Transportan en lodo en caso de emergencia a silos o patios.	2	0	2,5	6,25	En caso de emergencia.	0,01	0,06
SUBTOTAL:					1008,27			965,30
Recuperación de energía [4 motogeneradores]								
Sistemas auxiliares para la recuperación de energía	Incluye ventiladores para impulsión del aire y del gas, sistema de refrigeración (torres de enfriamiento), deshumidificación del biogás, etc.	1	0	60	75	Preliminarmente se considera continuo	1	75
Máquinas Motogeneradoras a gas	Capacidad de cada motogenerador: 3 MW. 3 generadores en servicio suplen los requerimientos completos de la PTAR en la Fase I. 1 generador en standby.	3	1	NA	NA	NA	NA	NA

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Equipo de izaje para mantenimiento de motogeneradores y calderines		1	0	9	11,25	En caso de mantenimiento de los motogeneradores.	0,01	0,11
SUBTOTAL:					86,25			75,11
Control de olores								
Ventiladores	Se instalará un sistema de control de olores con 18 ventiladores, 9 en servicio y 9 en standby.	9	9	5	112,5	Funcionamiento continuo.	1	56,25
SUBTOTAL:					112,50			56,25



**ANEXO 5. EQUIPOS
ELECTROMECÁNICOS FASE II**

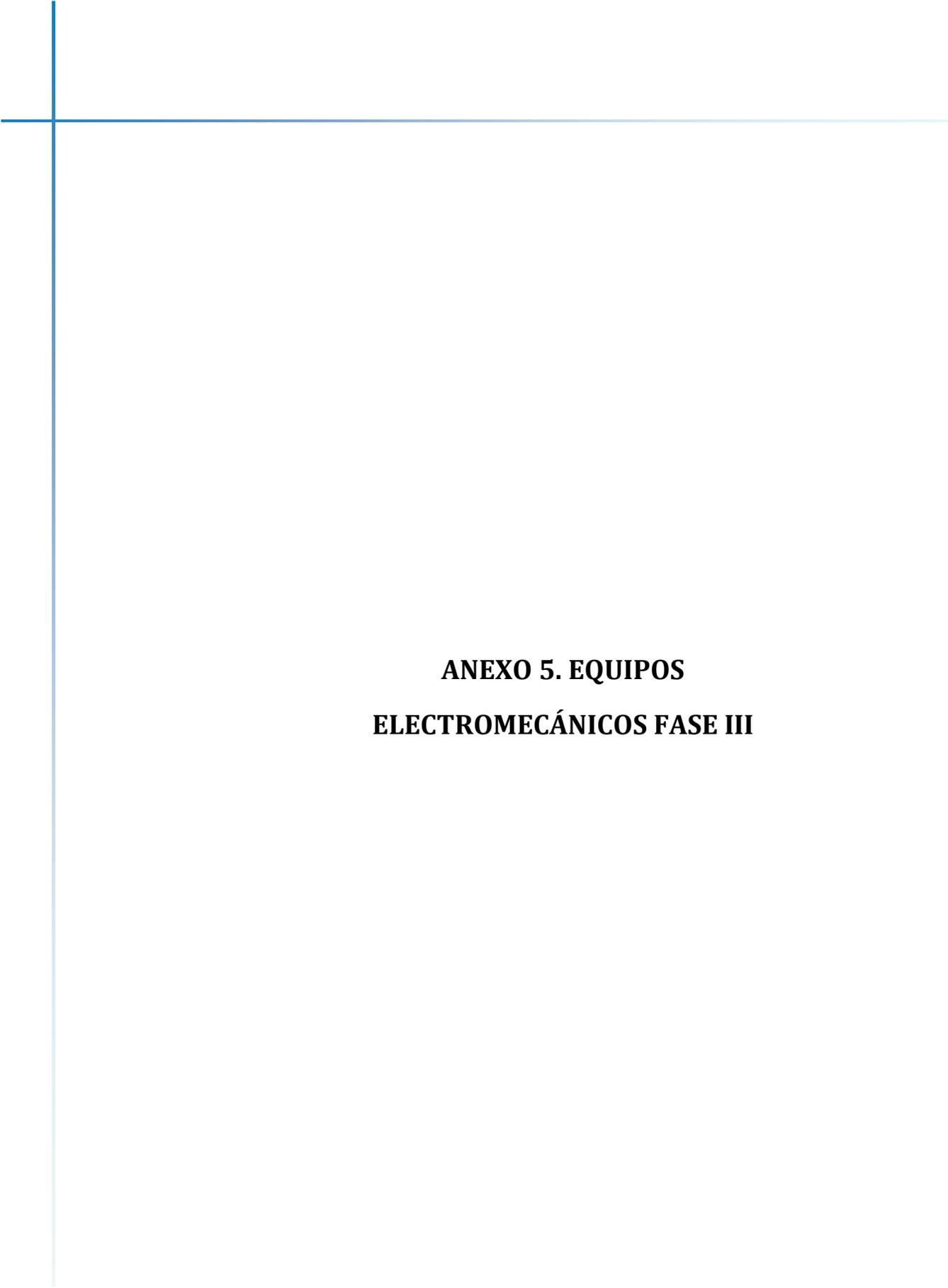
Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Tratamiento secundario								
Cámaras de Distribución de Caudal (CADICA) de entrada a tratamiento secundario [1 cámara]								
Compuertas deslizantes canal principal (para bypass)	En la segunda fase, el vertedero después de la sedimentación primaria se convierte en un bypass. - Dimensiones del canal: a=6m; h=4,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m.	2	0	7,5	18,75	En caso de emergencia y/o mantenimiento del tratamiento secundario.	0,01	0,19
Compuertas deslizantes bypass	En la segunda fase, el vertedero después de la sedimentación primaria se convierte en un bypass. - Dimensiones del canal: a=6m; h=4,5m. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido (2 compuertas). - Dimensiones del orificio: a=2,2m; h=2,2m.	2	0	7,5	18,75	En caso de emergencia y/o mantenimiento del tratamiento secundario.	0,01	0,19
CADICA A de lodos activados (Cámara de distribución de caudal en la entrada al Tratamiento Secundario) - compuertas de salida a CADICAS de reactores biológicos	Esta cámara recibe el caudal total del tratamiento primario y lo distribuye a 3 CADICAS posteriores en los reactores biológicos denominadas CADICAS B de lodos activados, es decir, tendrá 3 salidas, cada una con 8 compuertas. Sin embargo, en la Fase 2 sólo se instalará una CADICA B en los reactores, por lo tanto sólo entrará en operación las 8 compuertas de una salida; las otras dos entran en operación en la Fase 3. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: a= 2,5m; h=2,5m.	24	0	7,5	225,00	En caso de emergencia	0,01	2,25
SUBTOTAL:					262,50			2,63
Reactor biológico [8 reactores]								
CADICA B de Lodos activados y Caja de distribución de Lodos de Retorno (Cámaras de distribución de caudal en reactores biológicos) - Compuertas a reactores biológicos	Se instalará 1 cámara en la Fase 2 para 8 reactores biológicos (y dos cámaras adicionales en la Fase 3 para 16 reactores biológicos que se agregarán en esa fase). Esta cámara está dividida en dos: la CADICA B de lodos activados, la cual recibe el caudal de la CADICA A; y la caja de distribución de lodos de retorno, la cual recibe los lodos procedentes de la CADICA de lodos de retorno, y reparten la mezcla a los 8 reactores biológicos. - 17 compuertas por cámara (8 compuertas para la CADICA B, 8 compuertas para la caja de distribución de RAS y una compuerta de bypass en la división de las dos cámaras). - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: d=1,5m.	17	0	1,5	31,88	En caso de emergencia y/o mantenimiento del tanque de aireación correspondiente.	0,01	0,32
Canal de distribución de lodos activados - Compuertas de entrada de agua y RAS en reactores biológicos	Dejan entrar el agua que viene de la CADICA B de lodos activados y el RAS de la caja de distribución de RAS, a los reactores. - 4 compuertas por reactor. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: d=1,5m.	32	0	1,5	60	En caso de mantenimiento de los sopladores o por estrategia de operación.	0,01	0,6
Sopladores de aire para aireación	El suministro de aire será por difusión de burbuja fina. Se instalarán sopladores centrífugos de una etapa. La cantidad de aire necesaria para la Fase 2 es de 270000 pies3/min de consumo medio y 380000 pies3/min de consumo máximo. - Se instalarán sopladores de 135000 pies3/min y 20 psig. - 2 en servicio para consumo medio o 3 en servicio para consumo máximo; 1 en standby.	3	1	6714	33570	Funcionamiento continuo y simultáneo.	0,7	17624,25

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Equipo de izaje para mantenimiento de sopladores de aire		1	0	9	11,25	En caso de mantenimiento de los sopladores.	0,01	0,11
SUBTOTAL:					33673,13			17625,28
Sedimentación secundaria [16 sedimentadores]								
CADICA A de sedimentación secundaria (Cámaras de distribución de caudal de entrada a la sedimentación secundaria) - Compuertas a CADICAS B de sedimentación secundaria	Recoge el agua de los reactores biológicos y la reparte a las CADICAS de los sedimentadores secundarios (CADICAS B). Se instalará 1 cámara con salidas para 4 CADICAS (4 compuertas por salida para cada CADICA B).	16	0	7,5	150	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar el sedimentador correspondiente.	0,01	1,50
CADICA B de sedimentación secundaria (Cámaras de distribución de caudal de sedimentadores secundarios) - Compuertas a tanques de sedimentación secundaria	Cada cámara recoge el agua de la CADICA A y la reparte a los sedimentadores secundarios. Se instalarán 4 cámaras, cada una con salidas para 4 sedimentadores. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: d=1,5m.	16	0	1,5	30	En caso de emergencia o mantenimiento, para aislar el sedimentador correspondiente.	0,01	0,30
Sedimentador secundario (rastrillos circulares de un brazo)	En caso de atascamiento, el motor deberá tener cambio de giro, por lo tanto: - El motor deberá tener reductor de velocidad. - El motor deberá tener control de torque. - En control del motor deberá ser local, pues remotamente no se sabrá qué está pasando en caso de atascamiento. - Los rastrillos tendrán accesorio para la remoción de grasas. - Los rastrillos tendrán acoplados un accionamiento de retiro de natas. Estas natas se llevan por gravedad al foso de bombeo del sidestream.	16	0	3,7	74,6	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	74,60
Bombeo de lodos desde sedimentadores secundarios a cámara de recepción de lodos biológicos (RAS)	Los lodos biológicos son bombeados desde los sedimentadores secundarios a la cámara de recepción de lodos biológicos. - Bombas centrífugas de 500 L/s. - 32 en servicio; 8 en standby (2 bombas en servicio por cada sedimentador; 1 en standby por cada pareja de sedimentadores).	32	8	80	4000	- Las dos bombas en servicio por sedimentador funcionan así: una al 100% y la otra al 50%.	0,75	2364,28
Bombas de drenaje en estaciones de bombeo de lodos biológicos	- Bombas centrífugas sumergibles de 6,6 L/s. - 1 principal y 1 en stand by en cada estación de bombeo.	4	4	1,5	15,00	En caso de inundación y/o fuga de agua.	0,01	0,07
Equipo de izaje para mantenimiento de bombas de lodos biológicos	Se instalará un equipo de izaje por cada estación de bombeo.	4	0	9	45	En caso de mantenimiento de las bombas de lodos biológicos.	0,01	0,45
CADICA de lodos de retorno (Cámara de recepción de lodos biológicos) - compuertas a CADICAS de los reactores biológicos	Esta cámara recibe los lodos activados desde los sedimentadores secundarios y los reparte a la(s) caja(s) de distribución de lodos de retorno en las cámaras entre los reactores biológicos. Tendrá un volumen de 1200 m ³ . - 24 compuertas; 8 por salida. Las 8 compuertas de una salida estarán en operación en la Fase 2. Las otras 16 (2 salidas) entrarán en operación en la Fase 3, cuando se instalen las otras dos CADICAS en los reactores biológicos.	24	0	7,5	225,00	En caso de emergencia.	0,01	2,25

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Bombeo de lodos de deshecho (WAS) desde cámara de recepción de lodos biológicos a tanque de almacenamiento de WAS	Bombas centrífugas de 186 L/s. - 2 en servicio; 2 en standby	2	2	25	125	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	0,9493	40,40
SUBTOTAL:					4664,60			2483,85
Desinfección [1 cámara de contacto con cloro]								
Tanques de cloración (Compuertas de entrada a tanques de cloración)	Reciben los 16 m3/s (o 32 m3/s) para su desinfección antes de entregarla al río. Se instalarán 4 compuertas.	4	0	7,5	37,5	En caso de mantenimiento	0,01	0,38
Tanque de almacenamiento de hipoclorito (bombas de trasiego)	El consumo de hipoclorito será de 123 m3/d. Se tendrá un tiempo de almacenamiento de 10 días. Se instalarán dos tanques de almacenamiento de hipoclorito de 314 m3 (d=10m; h:4m). Cada tanque tiene una bomba de trasiego de 6.6 L/s para llevar el hipoclorito desde el carro tanque a los tanques.	2	0	1	2,5	- Funcionamiento intermitente: 3 horas por día	0,15	0,36
Sistema de dosificación de hipoclorito a cámara de contacto de cloro	Se instalarán 6 bombas; 4 en servicio y 2 en standby. Las bombas succionan el hipoclorito de uno de los tanques y lo lleva a la cámara de contacto con cloro. Cuando este tanque se vacíe, toman el hipoclorito del otro tanque. Estas bombas dosifican el hipoclorito en distintas partes de la cámara de contacto.	4	2	1	7,5	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	5
SUBTOTAL:					47,50			5,74
Lodos secundarios								
Espesamiento secundario [10 filtros banda por gravedad]								
Bombeo de lodos de deshecho desde tanque de almacenamiento de WAS a espesadores secundarios	Se instalará un tanque de almacenamiento de WAS previo a los espesadores secundarios. Este tanque será para bombeo, es decir, para la succión de las bombas que llevarán los lodos a los espesadores secundarios). Bombas centrífugas de 23.25 L/s. - 10 en servicio; 10 en standby	10	10	10	250	- Funcionamiento continuo. - 8 de las bombas en servicio funcionan simultáneamente (las otras 2 corresponden a espesadores en standby).	0,8725	86,63
Espesadores de bandas por gravedad	Se instalarán 8 bandas por gravedad de 2 m de ancho. Los lodos continúan por gravedad a los tanques de almacenamiento de lodos espesados, ubicado antes de los digestores. - Cada equipo tiene dos motores: el motor de la banda (2,2 kW) y la bomba de lavado (7.5 kW).	8	2	9,7	121,25	- Funcionamiento continuo y simultáneo	1	97
Equipo de izaje para mantenimiento de centrífugas de espesamiento		1	0	9	11,25	En caso de mantenimiento de las bombas de lodos biológicos.	0,01	0,11
Bombeo de retorno de agua residual a tratamiento primario - sidestream	El espesamiento secundario y la mayor cantidad de lodos a deshidratar en la Fase II aumentan el caudal del sidestream, lo cual implica la instalación de bombas adicionales a las de la Fase I. - Se instalarán 2 bombas adicionales en servicio, con las mismas características que las de la Fase I.	2	0	40	100	Una bomba en servicio permanente para caudal medio; la otra bomba para caudal pico.	0,75	71,51
SUBTOTAL:					482,50			255,25

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Tanque de almacenamiento de lodos espesados [ampliación de la Fase 1: 1 tanque adicional]								
Tanque de almacenamiento de lodos espesados (Agitador)	Se instalará un tanque adicional con las mismas características del construido en la Fase 1, para recibir los lodos secundarios espesados. Dependiendo de la filosofía de operación, los lodos primarios y secundarios se podrían juntar y mezclar en los dos tanques de almacenamiento.	1	0	5	6,25	Funcionamiento continuo.	1	6,25
Bombeo de lodos desde tanque de almacenamiento de lodos espesados a digestores	Dado que en la Fase 2 se instalan 4 digestores nuevos, se requerirá de 1 bomba adicional en servicio de las mismas características a las de la Fase I. En esta Fase se re-arregla la cantidad total de bombas entre los dos tanques de almacenamiento.	1	0	10	12,5	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	0,8297	8,81
SUBTOTAL:					18,75			15,06
Digestión anaeróbica [ampliación de la Fase I: 4 digestores adicionales]								
Digestores (Agitadores)	La mayor cantidad de lodos a digerir en la Fase 2 implica la instalación de un grupo adicional de 4 digestores de las mismas características a los ya construidos.	4	0	80	400	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	400,00
Bombeo de recirculación de lodo en digestores (circuito de calentamiento)	Se instalará un sistema de recirculación por cada digestor adicional. Las bombas tienen las mismas características que las de la Fase I. - 4 principales; 4 en standby.	4	4	1,5	15	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	1	7,39
Calderín para calentamiento de agua	Se instalará un calderín adicional con las mismas características que los de la Fase I.	1	0	10	12,5	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	12,5
Bombeo de recirculación de agua caliente a intercambiador de calor (circuito de calentamiento)	Se instalarán 4 bombas adicionales, con las mismas características que las de la Fase 1 (2 bombas principales y 2 en standby).	2	2	1,5	7,5	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	1	2,68
Bombeo de retorno de agua a calderín (calentador de agua) - (circuito de calentamiento)	Se instalará una bomba en servicio adicional, con las mismas características que las de la Fase 1.	1	0	40	50	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	1	32,14
Quemador de biogás (horno)	Se instalará un quemador de gas adicional, con las mismas características a los ya construidos.	1	0	5	6,25	- Funcionamiento intermitente	0,3	1,88
Bombeo de lodos desde digestores hasta tanques de almacenamiento de lodos digeridos	Bombas centrífugas de 16 L/s. - 4 en servicio; 4 en standby (una bomba en servicio y una standby por cada digestor).	4	4	1	10	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	0,2	0,82
Ascensor torres de digestores	Se instalará un ascensor para el nuevo grupo de 4 digestores.	1	0	7,46	9,325	- Funcionamiento intermitente	0,05	0,47
SUBTOTAL:					510,58			457,87

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Deshidratación (ampliación de la Fase I: 3 centrifugas adicionales)								
Bombeo de lodo desde tanques de almacenamiento de lodos digeridos a deshidratación	Bombas de cavidad progresiva de 11 L/s. - 3 principales; 3 en stand by (adicionales a la Fase I).	3	3	1,5	11,25	- Funcionamiento continuo. - Las bombas en servicio funcionan simultáneamente.	0,8381	4,17
Centrifugas para Deshidratación de Lodos	Se instalarán 3 centrifugas adicionales.	3	0	123,09	461,59	- Funcionamiento continuo y simultáneo.	1	461,59
Bombas dosificadoras de polímero	Se agregarán 3 bombas al sistema de dosificación de polímeros existente, con las mismas características de las ya instaladas, para un total de 9 bombas en servicio y 3 en standby.	3	0	1	3,75	- Funcionamiento continuo. - Todos funcionan simultáneamente.	1	3,75
SUBTOTAL:					476,59			469,51
Recuperación de energía (ampliación de la Fase 1: 2 motogeneradores adicionales)								
Sistemas auxiliares para la recuperación de energía	Ampliación de los sistemas auxiliares instalados en la Fase 1. Incluye ventiladores para impulsión del aire y del gas, sistema de refrigeración (torres de enfriamiento), deshumidificación del biogás, etc	1	0	40	50	Preliminarmente se considera continuo	1	50,00
Máquinas Motogeneradoras a gas	Se instalan 2 motogeneradores adicionales a la Fase 1, para un total de 6. Por la generación de biogás, 4 estarán en sercicio y 2 en standby. Las 4 máquinas en servicio suplirán el 56% de los requerimientos de potencia de la PTAR.	1	1	NA	NA	NA	NA	NA
SUBTOTAL:					50,00			50,00



**ANEXO 5. EQUIPOS
ELECTROMECA'NICOS FASE III**

Equipo mecánico	Descripción	No. Motores en servicio	No. Motores de respaldo	Potencia por motor [kW]	Capacidad instalada [kVA]	Funcionamiento	Factor de demanda	Potencia demandada [kVA]
Tratamiento terciario								
Reactor biológico (ampliación de la Fase II con las zonas anaeróbica y anóxica: 16 tanques de aireación adicionales)								
CADICA B de Lodos activados y Caja de distribución de Lodos de Retorno (Cámaras de distribución de caudal en reactores biológicos) - Compuertas a reactores biológicos	Se instalarán 2 cámaras adicionales en la Fase 3 para 16 reactores biológicos (1 cámara por grupo de 8 reactores biológicos). Esta cámara está dividida en dos: la CADICA B de lodos activados, la cual recibe el caudal de la CADICA A; y la caja de distribución de lodos de retorno, la cual recibe los lodos procedentes de la CADICA de lodos de retorno, y reparten la mezcla a los 8 reactores biológicos. - 17 compuertas por cámara (8 compuertas para la CADICA B, 8 compuertas para la caja de distribución de RAS y una compuerta de bypass en la división de las dos cámaras). - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: d=1,5m.	34	0	1,5	63,75	En caso de emergencia y/o mantenimiento de reactores.	0,01	0,64
Canal de distribución de lodos activados - Compuertas de entrada de agua y RAS en reactores biológicos	Dejan entrar el agua que viene de la CADICA B de lodos activados y el RAS de la caja de distribución de RAS, a los reactores. - 4 compuertas por reactor. - Compuertas cuadradas de orificio sumergido. - Dimensiones del orificio: d=1,5m.	64	0	1,5	120	En caso de mantenimiento de los sopladores o por estrategia de operación.	0,01	1,20
Sopladores de aire para aireación	Los requerimientos de aire aumentan a 620000 pies ³ /min (consumo máximo), por lo tanto se instalarán 2 reactores biológicos adicionales, con las mismas características que los ya existentes. La totalidad de sopladores se repartirán en 3 edificios. Su estrategia de operación depende de la remoción de nutrientes.	2	0	6714	16785	Funcionamiento continuo y simultáneo.	0,7	11749,50
SUBTOTAL:					16968,75			11751,34
Espesamiento primario [2 espesadores]								
Espesadores primarios (rastrillo rotativo)	Se instalarán 6 espesadores a gravedad en la Fase I. Los motores de los rastrillos tienen reductor de velocidad.	2	0	3,7	9,25	Funcionamiento continuo	1	9,25
Bombeo de lodo primario desde espesadores a tanques de almacenamiento de lodos espesados	Las bombas llevan los lodos a los tanques de almacenamiento de lodos espesados (en la Fase 1 se instalará un tanque de almacenamiento; en la Fase 2 se instalará el otro). Las bombas serán centrifugas de 8 L/s. - 8 en servicio; 4 en standby (1 bomba en servicio por espesador y 1 bomba en standby por pareja de espesadores).	2	1	1,5	5,625	Funcionamiento intermitente	0,7995	2,42
SUBTOTAL:					14,88			11,67