

HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE

ORDENANZA N° 8025

EL HONORABLE CONCEJO DELIBERANTE DE LA CIUDAD DE SAN FRANCISCO, SANCIONA CON FUERZA DE:

ORDENANZA

Art. 1°).- DISPÓNESE el llamado a Licitación Pública para la "**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)**". (Expte. 158320).

Art. 2°).- La contratación prevista en el artículo anterior será realizada en un todo de acuerdo a lo establecido en el Pliego General de Bases y Condiciones, Pliego Particular de Especificaciones Técnicas, Cómputo y Presupuesto, y Manual de Operación, que se agregan y son parte integrante de la presente Ordenanza.

Art. 3°).- El presupuesto oficial de la presente Licitación asciende a la suma de Pesos mil trescientos cincuenta millones seiscientos sesenta y ocho mil seiscientos treinta y seis con noventa y seis centavos (\$1.350.668.636,96).

Art. 4°).- La erogación que demande el cumplimiento de lo establecido precedentemente se imputará a la cuenta 1.1.03.01.00.00.00 Servicios Públicos Ejecutados por Terceros, del Presupuesto Vigente.

Art. 5°).- REGÍSTRESE, comuníquese al Departamento Ejecutivo, publíquese y archívese.

Dada en la Sala de Sesiones del Honorable Concejo Deliberante de la ciudad de San Francisco, a los diecinueve días del mes de marzo del año dos mil veintiséis.-

Dr. Juan Martín Losano
Secretario H.C.D.

Dr. Mario Ortega.
Presidente H.C.D.

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

PLIEGO GENERAL DE BASES Y CONDICIONES

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

ÍNDICE

Art. 1°).- OBJETO:.....	2
Art. 2°).- TAREAS QUE COMPRENDE:	2
Art. 3°).- PIEZAS QUE COMPONEN EL CONTRATO:.....	2
Art. 4°).- GARANTIA DE LICITACIÓN PÚBLICA:	2
Art. 5°).- FECHA DE APERTURA DE LOS SOBRES PRESENTACION Y PROPUESTA.....	2
Art. 6°).- PRESENTACION DEL SOBRE:.....	3
Art. 7°).- ACTO DE APERTURA DE LAS OFERTAS:	7
Art. 8°).- MANTENIMIENTO DE LA OFERTA:.....	7
Art. 9°).- OBSERVACIONES E IMPUGNACIONES:.....	7
Art. 10°).- DESESTIMACION DE PROPUESTAS:.....	7
Art. 11°).- MEJORA DE PRECIOS:	7
Art. 12°).- ADJUDICACION:.....	8
Art. 13°).- FIRMA DEL CONTRATO - GARANTIA.....	8
Art. 14°).- PERDIDA DE LOS DEPOSITOS DE GARANTIA Y / O CONTRATO:.....	9
Art. 15°).- PEDIDO DE ACLARACIONES:.....	9
Art. 16°).- SISTEMA DE CONTRATACION:	9
Art. 17°).- PLAN DE TRABAJO EJECUTIVO:	9
Art. 18°).- FORMA DE PAGO:	10
Art. 19°).- ACTA DE FINALIZACIÓN DE SERVICIOS:	11
Art. 20°).- RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:.....	11
Art. 21°).- PLAZO DE EJECUCION:	12
Art. 22°).- JORNALES Y COMPETENCIA DEL PERSONAL:	12
Art. 23°).- SEGURO DEL PERSONAL y SEGURIDAD PARA EMPRESAS CONTRATISTAS:.....	13
Art. 24°).- INFRACCIONES A DISPOSICIONES VIGENTES:.....	13
Art. 25°).- DISPONIBILIDAD DEL CONTRATISTA:.....	14
Art. 26°).- INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES:	14
Art. 27°).- VICIOS DE LOS MATERIALES Y TRABAJOS RECHAZADOS:	14
Art. 28°).- REGISTRO DE INSPECCION Y PEDIDOS:	14
Art. 29°).- LLAMADOS DE ATENCIÓN.....	14
Art. 30°).- MULTAS:	15
Art. 31°).- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO	16
Art. 32°).- RESCISION DE CONTRATO:.....	16
Art. 33°).- REGISTRACIÓN EN COLEGIO PROFESIONAL:.....	16
Art. 34°).- SUBCONTRATISTA:	17
Art. 35°).- JURISDICCION:	17
Art. 36°).- PRECIO DEL EJEMPLAR Y SELLADO MUNICIPAL:	17
Art. 37°).- PRESUPUESTO OFICIAL:.....	17



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. 1°).- OBJETO:

Esta Licitación Pública tiene por objeto contratar la provisión, acarreo y colocación de materiales, mano de obra y equipos para la operación y mantenimiento de la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de la ciudad de San Francisco, por el período de 24 (veinticuatro) meses.

Art. 2°).- TAREAS QUE COMPRENDE:

La presente Licitación comprende la provisión, acarreo y colocación de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la operación de la EDAR según caracterización de efluentes, su mantenimiento general, provisión e instalación de motores eléctricos de aireadores y la ejecución de bacheo interno; en un todo de acuerdo a la documentación técnica que se detalla en el Art. 3° del presente Pliego.-

Art. 3°).- PIEZAS QUE COMPONEN EL CONTRATO:

- a) El presente Pliego, el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas, el Cómputo y Presupuesto, y el Manual de Operación.
- b) La Ordenanza que dispone el llamado a Licitación Pública.
- c) La propuesta aceptada y el Decreto de Adjudicación correspondiente.
- d) Las circulares referidas a pedidos o notas aclaratorias presentadas con una antelación de cinco (5) días al de la fecha de apertura de los sobres.
- e) Las Ordenanzas presupuestaria y de contrataciones de la administración municipal vigentes.
- f) El Régimen de Contrataciones de la Provincia, las que rigen en forma supletoria.

Art. 4°).- GARANTIA DE LICITACIÓN PÚBLICA:

La garantía de Licitación deberá emitirse a la orden de la Municipalidad por un importe del 5% (cinco por ciento) del Presupuesto oficial y será constituida mediante:

- a) Depósito de dinero en efectivo.
- b) Seguro de caución.
- c) Transferencia Bancaria a una cuenta de esta Municipalidad (solicitar CBU en la Dirección de Contrataciones).

Esta garantía se mantendrá hasta la firma del contrato y la Municipalidad retendrá las garantías de las propuestas que considere convenientes para el caso que surgieren problemas en la firma del contrato con el/los adjudicatario/s, procediendo a la devolución de las correspondientes a los restantes oferentes.-

Art. 5°).- FECHA DE APERTURA DE LOS SOBRES PRESENTACION Y PROPUESTA

Las propuestas serán presentadas en un único sobre o contenedor sin membrete, debidamente cerrado, el que se denominará Sobre Presentación y Propuesta. El sobre se deberá presentar hasta la hora indicada para el día del acto de apertura de la Licitación, el cual tendrá lugar en la Sala de Prensa (sita en Echeverría N° 169) el día y hora que fije el Departamento Ejecutivo, o a la misma hora del día siguiente hábil, si el consignado no lo fuera. La apertura se hará en presencia de los oferentes que deseen asistir al acto. No se recibirán aquéllas ofertas que fueran presentadas después de la hora indicada.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Asimismo es de aplicación para este acto lo dispuesto en los Art. 9º) y 10º) de este Pliego.

Una vez vencido el término de recepción de las impugnaciones y luego de resueltas las mismas, la Municipalidad continuará con el proceso de Licitación.-

Art. 6º).- PRESENTACION DEL SOBRE:

Las propuestas serán presentadas en un único sobre sin membretes, cerrado, el que se denominará "SOBRE PRESENTACION Y PROPUESTA", que deberá presentarse hasta la hora indicada del día de apertura de la Licitación.

a) PRESENTACION:

Llevará la siguiente leyenda: "Licitación Pública N° /2026: **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR).**"

Contendrá los siguientes elementos:

- I) Solicitud de Admisión
- II) El Sobre Propuesta.
- III) La garantía de Licitación indicada en el Art. N° 4.
- IV) Copia del legajo de Licitación y de las circulares recibidas, rubricados por el proponente y su Representante Técnico en todos sus folios, con sello social si correspondiere.
Dicha copia será expedida en formato digital por la Dirección de Contrataciones.
- V) Información precisa de los números de inscripción y situación ante los impuestos nacionales (C.U.I.T.), a los Ingresos Brutos y Contribución que incide sobre la actividad comercial, industrial y de servicios de la Municipalidad de origen.
- VI) Constitución de un domicilio especial dentro del radio urbano de San Francisco, como así también denunciar un domicilio electrónico, los que serán válidos para toda notificación relativa a la Licitación.
- VII) Deberán acreditar la siguiente documentación. El no cumplimiento de alguno de ellos será causa de rechazo de la oferta:
 - a)** Deberá contar con Antecedentes de servicios similares. Los oferentes deberán presentar un informe detallado sobre antecedentes de servicios y prestaciones análogas a los que se contratan en la presente Licitación, en ciudades de similar o superior población respecto de San Francisco. Dichos antecedentes deberán estar certificados por autoridad del Municipio a que correspondan.
 - b)** Referencias bancarias y comerciales, en ambos casos otorgadas por las entidades y comercios que se consignen a tal fin, de un plazo de emisión no anterior a 90 días de la fecha de apertura de esta licitación.
 - c)** Plan de Trabajos.
 - d)** Representante Técnico: Deberá designar un responsable de la operación y control de proceso, que será un profesional de la ingeniería con la incumbencia adecuada en la materia, capaz de realizar informes mensuales de operación y responsable por el funcionamiento y operación de la planta, la calidad de los efluentes y la disposición apropiada de los residuos. El Representante Técnico firmará toda tramitación de carácter técnico, y estará presente en las operaciones que



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

sean necesarias realizar, firmando las correspondientes actas. Deberá estar inscripto en el Registro Temático de Profesionales (RETEP), Deberá indicar nombre y apellido, N° de Documento de Identidad, domicilio, N° de Matrícula Profesional con certificado de matriculación en el colegio correspondiente de la provincia de Córdoba, certificado de inscripción en RETEP y nota de designación del profesional.

- f) Responsable electromecánico: Deberá designar un profesional ingeniero electromecánico, eléctrico o electrónico, con título habilitante, que será responsable por el mantenimiento y funcionamiento de los motores, tableros e instalaciones eléctricas de la planta. Deberá indicar nombre y apellido, N° de Documento de Identidad, domicilio, N° de Matrícula Profesional con certificado de matriculación en el Colegio correspondiente de la provincia de Córdoba, y nota de designación del profesional.
- g) Organigrama del personal que tendrá a su cargo la prestación de los servicios, indicando claramente la función asignada a cada estamento del mismo. Especificar horarios y frecuencias de jornadas de cada uno. Deberá contar con 8 personas como mínimo, quienes deberán ser oficiales especializados en las maniobras de operación y mantenimiento a realizar diariamente en la planta. Trabajarán por turnos que garanticen una cobertura los 365 días del año calendario. Deberá contar con personal de guardia y vigilancia.
- h) Detalle de equipos y vehículos que dispone el oferente para prestar los servicios, aclarando si son de su propiedad o en alquiler. En este último caso, deberá adjuntar una nota de compromiso del propietario que alquila dichos equipos por el tiempo que demande la contratación de los servicios.

Equipamiento mínimo: una (1) camioneta menor a 5 años de antigüedad, una (1) desmalezadora de arrastre, un (1) tractor, una (1) excavadora menor a 5 años de antigüedad.

El oferente deberá acreditar la titularidad de los equipos por la constancia oficial digital emitida por el Registro de Propiedad del Automotor. La misma deberá contener en su cuerpo toda la información necesaria para poder efectuar su comprobación vía web. Asimismo, podrá acreditarla mediante copia certificada por Escribano Público del título del equipo.

Los equipos deberán estar en perfectas condiciones para la ejecución de las tareas contratadas.

La aceptación por parte de la Municipalidad del equipo denunciado no implica responsabilidad alguna para la misma en cuanto a la insuficiencia e inafectabilidad del mismo para cumplir con el plan de trabajo previsto. En tal caso la Empresa estará obligada a sustituirlo parcial o totalmente bajo apercibimiento de las sanciones estipuladas en el presente pliego.

Acreditada la titularidad o tenencia de los equipos mínimos exigidos, la empresa adjudicada podrá suplantar cada uno de ellos por otros equipos de las mismas o superiores características técnicas, previa autorización por escrito expedida por la Municipalidad.

- i) Seguros correspondientes a los equipos y maquinarias y/o automóviles que se pondrán a disposición para la ejecución de los trabajos.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

- j) Reflejo de "Detalle de Deuda Consolidada en ARCA" de un día anterior a la Apertura, quienes posean deuda deberán normalizar dicha situación antes de la preadjudicación efectuada por la Comisión, caso contrario quedarán excluidos de esta Licitación, y se evaluará la adjudicación al oferente que continúa en orden de prelación.

- VIII) DE LOS OFERENTES

Los oferentes podrán ser:

Personas humanas: deberán indicar:

- Nombre completo y apellido
- Fecha de nacimiento
- Nacionalidad
- Profesión
- Domicilio real y constituido
- Estado civil
- D.N.I. y C.U.I.T.
- Certificación de Ingresos emitidas por Contador Público y certificado por C.P.C.E. con una fecha de emisión como máximo de 30 días anteriores a la fecha de apertura de la presente licitación, donde se analicen los 12 meses calendario anteriores.
- Manifestación de Bienes emitidas por Contador Público y certificado por C.P.C.E., donde se analice el año calendario anterior.

Personas jurídicas regularmente constituidas: Deberán acompañar la siguiente documentación:

- Copia de contrato social certificado por Escribano Público (Copia fiel del original).
- Inscripción correspondiente en Inspección de Personas Jurídicas.
- Balance del último ejercicio cerrado a la fecha de la presente Licitación, certificado por el C.P.C.E. correspondiente.
- Acreditación que el/los signatario/s de la propuesta tiene/n suficiente personería para efectuar las presentación y comprometer a la oferente. En caso de poseer un Poder, el mismo debe estar certificado por Escribano Público (Copia fiel del original)
- Todas las firmas profesionales deberán estar legalizadas por sus respectivos Colegios y/o Consejos Profesionales.

Personas jurídicas en formación y Sociedades de Hecho:

- Fecha y objeto del Contrato constitutivo.
- Número de expediente y fecha de la constancia de iniciación del trámite de inscripción en el Registro correspondiente.
- Cumplir con los requisitos correspondientes a Personas Humanas, indicados anteriormente.

Uniones Transitorias y otros contratos asociativos:

Podrán participar de la presente contratación las Uniones Transitorias y/o Consorcios de Cooperación, constituidos con arreglo a lo dispuesto en las Secciones 4 y 5 del Capítulo 16, Título IV, Libro 3º del Código Civil y Comercial de la Nación (Ley 26994), respectivamente, bajo la condición de que la duración del contrato asociativo que las organiza, tenga vigencia y subsistencia durante un lapso igual o superior a la presentación comprometida.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

En el caso de personas jurídicas así como Uniones Transitorias o Consorcios de Colaboración, deberán prever un término de duración de sus respectivos contratos igual o superior al término de la concesión y su prórroga.

Las sociedades de hecho deberán cumplir con los requisitos de las personas físicas para los integrantes de la misma, con más una Certificación de Ingresos de la sociedad, en las mismas condiciones mencionadas.

Oferentes locales

De acuerdo al tipo de actividad que desarrollan, podrán encuadrarse en cualquiera de las modalidades antes señaladas, y a los fines de ser admitido/s en la Licitación Pública que nos ocupa, deberá/n presentar el "Certificado de Libre Deuda" otorgado por la Dirección de Recursos Tributarios. Este se debe exhibir por fuera del Sobre Presentación, dejándose constancia de ello en el Acta de Apertura de las Propuestas.

IMPORTANTE: ABROCHADO FUERA DEL SOBRE PRESENTACIÓN DEBERÁ EXHIBIR EL RECIBO DE PAGO DEL PLIEGO Y SELLADO MUNICIPAL.

b) PROPUESTA:

La propuesta se hará por duplicado y se indicará el precio total cotizado por los trabajos detallados en el Art. 2º), que se consignará como a consumidor final para el impuesto al valor agregado (I.V.A.) y en pesos argentinos; con análisis de precios por cada ítem del Cómputo y Presupuesto.

NO PODRÁN PRESENTARSE EN ESTA LICITACIÓN:

Los inhabilitados por sentencia firme y aquellas empresas o personas que hayan sufrido rescisiones de contratos por causas inherentes a ellas.

Los concursados o fallidos, mientras no obtengan rehabilitación, o quienes tengan acuerdos con acreedores pendientes de cumplimiento.

Los que a la fecha de apertura de esta Licitación se hallen suspendidos o inhabilitados en el Registro de Proveedores de este Municipio.

Las sociedades que hubieran tenido resolución de contratos con cualquier municipio, provincia o con el estado nacional, por sí mismas o a través de sociedades controladas, controlantes y/o vinculadas por causas inherentes a las mismas.

Los oferentes comprometen además, por la sola presentación, fidelidad y correspondencia con la realidad en toda manifestación contenida en su propuesta, a cuyo fin presentarán declaraciones juradas que así lo indiquen. Si durante el proceso de Licitación se acreditase falseamientos que impliquen haber vulnerado esa regla, la Municipalidad deberá separar al oferente rechazando su propuesta y podrá inhabilitarlo para cualquier contratación ulterior hasta un máximo de diez años. En este supuesto cualquiera de los otros proponentes está facultado para probar circunstancias con entidad suficiente para determinar la sanción prevista.-



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. 7).- ACTO DE APERTURA DE LAS OFERTAS:

El acto de apertura de las ofertas tendrá lugar en la Sala de Prensa (Echeverría N° 169). Se realizará la apertura de ambos sobres en el mismo acto.

En el caso que al realizarse la apertura del sobre presentación faltara alguna documentación indicada en los puntos precedentes, de acuerdo a la gravedad de la omisión, la Comisión de Preadjudicación evaluará su posible incorporación extemporánea otorgando un plazo razonable, o se rechazará la presentación, dejándose constancia de ello.

Art. 8°).- MANTENIMIENTO DE LA OFERTA:

Los proponentes deberán mantener la vigencia de sus propuestas en todos sus aspectos, por un término no inferior a los treinta (30) días hábiles para la administración municipal a partir de la fecha de apertura de la Licitación.

Art. 9°).- OBSERVACIONES E IMPUGNACIONES:

Los oferentes tendrán un plazo improrrogable de tres (3) días hábiles administrativos posteriores a la apertura de los sobres para observar o impugnar, cuando consideren que existen en las otras propuestas defectos que hacen al cumplimiento de las condiciones de la Licitación. Para ello el recurrente deberá constituir un depósito de garantía correspondiente al tres por ciento (3%) del monto de la presente Licitación por la impugnación de cada propuesta que realice, aunque fueren varias las observaciones referidas a la misma, es decir que se abonará dicho importe por cada propuesta impugnada. Sin perjuicio de las sanciones legales que pudieran dar lugar las observaciones o impugnaciones totalmente infundadas, se hará pasible el recurrente de la pérdida del depósito constituido a tales efectos.

En caso que la observación o impugnación resulte fundada, sea o no procedente, dicho depósito le será devuelto, a solicitud del recurrente, una vez resuelto el caso por la autoridad competente.

Art. 10°).- DESESTIMACION DE PROPUESTAS:

La Municipalidad se reserva el derecho de desestimar la totalidad de las propuestas, si considera que ello conviene a sus intereses. Ello no dará derecho a reclamo alguno por parte de los proponentes. Si sobrevinieren circunstancias imprevistas que hicieren imposible la ejecución de los trabajos, que mediante la presente se pretende, ésta quedará sin efecto, debiéndolo declarar así la Administración mediante el dictado del acto pertinente, sin derecho a reclamo alguno por parte de los proponentes. La sola presentación a esta Licitación Pública, implica su más expresa aceptación y renuncia todo derecho que los oferentes pudieran esgrimir en tal sentido.

Art. 11°).- MEJORA DE PRECIOS:

La Municipalidad se reserva el derecho de llamar a mejora de precios, conforme lo establece la Ordenanza de Contrataciones vigente. Si el o los oferentes no mejoraran su propuesta, se entenderá que sigue vigente la original.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Así mismo, de haberse presentado una sola propuesta, esta Municipalidad, de considerarlo necesario podrá solicitar una mejora en las condiciones antes señaladas.

Art. 12°).- ADJUDICACION:

La adjudicación la formalizará el Departamento Ejecutivo mediante Decreto fundado, en base a lo informado por la Comisión de Pre-adjudicación, la que estará conformada por el Secretario de Economía, el Secretario de Infraestructura y cuatro (4) concejales (dos por la mayoría y uno por cada minoría), pudiendo requerir previamente dictamen jurídico al Asesor Letrado Municipal sobre la validez de las propuestas presentadas. La Comisión de preadjudicación analizará los antecedentes y méritos, aconsejando, a su exclusivo juicio, la admisión de los proponentes en base a los elementos aportados en los sobres presentación y en las referencias, datos o informaciones que se obtengan por otra vía. A tal efecto la comisión designada queda facultada para solicitar los informes que estime necesarios para una mejor evaluación de los oferentes. Quedarán eliminados aquellos proponentes que no reúnan antecedentes satisfactorios o cuyo estado patrimonial no sea garantía suficiente del cumplimiento del contrato. La Comisión deberá expedirse dentro de los diez (10) días, contados a partir de la fecha de vencimiento de recepción de impugnaciones, determinando luego el Departamento Ejecutivo por Decreto irrecorrible y definitivo, la designación del adjudicatario de la Licitación. Esta decisión municipal no da derecho a reclamo de ninguna naturaleza. No se hará lugar a reconocimiento de ninguna naturaleza, por honorarios, gastos, etc., ni hará lugar tampoco a reembolsos, retribuciones o indemnizaciones de ninguna especie.

La preadjudicación dispuesta por la Comisión creada para tal fin no será vinculante, ni generará derecho alguno para los oferentes.

La Municipalidad se reserva el derecho de adjudicar la presente Licitación Pública, a la propuesta que, a su exclusivo criterio considere como la más conveniente al interés Municipal, pudiendo en caso contrario declararla fracasada. Los plazos estipulados en el presente Pliego, se entienden siempre a favor de la Municipalidad y el mero transcurso del tiempo no da derecho alguno a los oferentes, sin una resolución expresa sobre la adjudicación.

Para el supuesto que la Licitación resultara desierta por falta de oferentes, o fracasara, podrá el Departamento Ejecutivo efectuar nuevos llamados, actualizando el presupuesto oficial mediante la cláusula de Redeterminación de Precios si lo considera necesario.-

Art. 13°).- FIRMA DEL CONTRATO - GARANTIA

El proponente que resulte adjudicado, será notificado de ello, y dentro de los 10 (diez) días hábiles de recibida la comunicación deberá presentarse a firmar el correspondiente contrato, previo depósito de la garantía de Contrato, por un importe equivalente al 5 % (cinco por ciento) del valor adjudicado, en cualquiera de las formas indicadas en el Art. 4).-

A su vez, si el contrato aumenta su valor por la Cláusula prevista en el Art. 18°) del presente pliego, el contratista deberá respaldarlo de la misma manera que indica el primer párrafo.

Esta garantía será restituida una vez firmada el Acta de Finalización de Servicios.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. 14°).- PERDIDA DE LOS DEPOSITOS DE GARANTIA Y / O CONTRATO:

El proponente que desistiera de su oferta, durante el término de mantenimiento de la misma, perderá el depósito de Garantía de Licitación. El proponente que resulte adjudicado si no se presentara, dentro del término fijado para la firma del contrato, será pasible de la aplicación de una multa del uno por mil (1 ‰) del monto del contrato por cada día de atraso en suscribir el mismo. Si la demora en firmar el contrato excediera el plazo de diez (10) días, quedará sin efecto el acto de adjudicación, perdiendo el oferente el depósito de Garantía de Licitación, sin perjuicio de la multa devengada. Salvo que dicha demora obedeciera únicamente a la tramitación del Plan de Seguridad mencionado en el Art. 30°, en cuyo caso el plazo se extenderá cinco (5) días más.

Art. 15°).- PEDIDO DE ACLARACIONES:

Las dudas que puedan originarse, deberán ser planteadas por el interesado, por escrito a la Secretaría de Infraestructura de la Municipalidad, solicitando la aclaración que estime necesaria, la que podrá hacerse hasta cinco (5) días hábiles antes de la fecha de apertura de la Licitación. Mediante Circular, y con dos (2) días hábiles como mínimo con antelación a la fecha mencionada, se notificarán las aclaraciones a todos los adquirentes de pliegos. Aquellas que sean de carácter administrativo serán canalizadas en el mail: contrataciones@sanfrancisco.gov.ar y aquellas de carácter técnico podrán realizarse a direccionplanificacionsf@gmail.com

Art. 16).- SISTEMA DE CONTRATACION:

Será por el sistema de unidad de medida y comprende todo lo necesario para una correcta ejecución y terminación de los trabajos enunciados en el Art. 2°).

Se entiende que el precio cotizado implica la provisión completa y total de los servicios y tareas que en el mismo se solicitan.

No se reconocerá ninguna modificación o trabajo adicional, complementario, etc., que no haya sido expresamente ordenado en forma precisa, por escrito y autorizado por la Secretaría de Infraestructura.

Art. 17°).- PLAN DE TRABAJO EJECUTIVO:

Dentro de los 5 (cinco) días corridos de la firma del contrato, la Contratista deberá presentar el Plan de Trabajo Ejecutivo.

En el Plan de trabajo, deberá considerar la eficiencia a lograr estimada por mes. La eficiencia resultará de comparar los valores obtenidos de la demanda biológica de oxígeno (DBO) al ingreso y a la salida de la EDAR, de acuerdo a análisis que el contratista deberá realizar mensualmente.

Si el plan no fuera aceptado, el contratista deberá hacer una nueva presentación dentro de los cinco (5) días siguientes a la observación formulada.

La demora en la aprobación del nuevo Plan, no eximirá al contratista de dar cumplimiento a los plazos contractuales. En caso de producirse modificaciones se presentará un Plan de Trabajos por los trabajos faltantes.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. 18°).- FORMA DE PAGO:

Los pagos se efectuarán de forma mensual a través de la Dirección de Contrataciones, previa presentación de los certificados mensuales en la Secretaría de Infraestructura, con valores a 15-30-45 días de autorización de la orden de pago por parte del Honorable Tribunal de Cuentas.

Cláusula de Redeterminación de precios:

Los precios del contrato podrán ser redeterminados en cualquier etapa de su ejecución, por el saldo restante, por pedido expreso y escrito del Contratista, cuando se verifique una variación promedio superior al 10% (diez por ciento), con respecto a los precios de los valores contractuales vigentes, sean básicos o redeterminados anteriormente, aplicables a la parte de la contratación aún no ejecutada.

Los nuevos precios comenzarán a regir a partir del inicio del mes en que se presentó la solicitud de redeterminación. Cuando por el nuevo valor resulte excesivamente oneroso el cumplimiento de las obligaciones emergentes del eventual contrato redeterminado, la Municipalidad tendrá la facultad de rescindir dicho contrato, encuadrando la situación en la causal de fuerza mayor prevista en el artículo 63, inc. f, de la Ley de Obras Públicas N° 8614.

Para determinar la variación fijada, del 10%, se considerarán aplicando los siguientes índices sobre la ejecución de las tareas, en un porcentaje de incidencia, a saber:

- 1.- Índice de Obra Pública de Combustible, según determinación de la Dirección General de Estadísticas y Censos, dependiente del Ministerio de Coordinación del Gobierno de la Provincia de Córdoba, considerado a la fecha que en las referencias se especifica, con una incidencia del cuarenta por ciento (40%).
- 2.- Índice de Obra Pública de Mano de obra, según determinación de la Dirección General de Estadísticas y Censos, dependiente del Ministerio de Coordinación del Gobierno de la Provincia de Córdoba, considerado a la fecha que en las referencias se especifica, con una incidencia del cuarenta por ciento (40%).
- 3.- Índice de Obra Pública de Gastos generales, según determinación de la Dirección General de Estadísticas y Censos, dependiente del Ministerio de Coordinación del Gobierno de la Provincia de Córdoba, considerado a la fecha que en las referencias se especifica, con una incidencia del veinte por ciento (20%).

Los Índices de Obra Pública se obtienen de la siguiente página web: <https://datosestadistica.cba.gov.ar/dataset/indice-de-obra-publica>

Fórmula de aplicación:

$$P1 = \frac{I_{comb1}}{I_{comb}} \times 0,40 + \frac{I_{mobra1}}{I_{mobra}} \times 0,40 + \frac{I_{gg1}}{I_{gg}} \times 0,20$$

Referencias:

I_{comb} = Índice Combustible (mes de base índice marzo 2026)

I_{comb1} = Índice Combustible (mes a contemplar para redeterm. de precios)

I_{mobra} = Índice Mano de obra (mes de base índice marzo 2026)

I_{mobra1} = Índice Mano de obra (mes a contemplar para redeterm. de precios)

I_{gg} = Índice Gastos generales (mes de base índice marzo 2026)

I_{gg1} = Índice Gastos generales (mes a contemplar para redeterm. de precios)



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

P1 = Coeficiente de variación de precios

La solicitud de redeterminación de precios deberá presentarse en el formulario correspondiente ante la Secretaría de Infraestructura.

Para la variación prevista deberán considerarse 4 (cuatro) decimales.

Para los aspectos no previstos en el presente artículo se estará a lo que indica la Ley Provincial N° 8614 de Obras Públicas de la Provincia de Córdoba, Decreto Reglamentario N° 800/16 y modificatorias y Decreto N° 252/21.

Será de aplicación con estricto control, lo indicado en el Art. 13°) del Dto 800/16 de la Provincia de Córdoba, de acuerdo al Plan de Trabajos presentado por la contratista y aprobado por las autoridades competentes, de acuerdo a lo previsto en el Art. 17°) de este Pliego.

Art. 19°).- ACTA DE FINALIZACIÓN DE SERVICIOS:

El Acta de Finalización de Servicios se realizará una vez finalizada la totalidad de los trabajos contratados, en un todo de acuerdo con los Pliegos de Especificaciones Técnicas.

Al labrarse dicha Acta, la Municipalidad procederá a la devolución del Depósito de Garantía de Contrato.

Art. 20°).- RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

El contratista no podrá aducir ignorancia de los trámites en la realización de las tareas y responderá por cualquier defecto de operación, en un todo de acuerdo a las disposiciones respectivas del Código Civil y Comercial. Tampoco tendrá derecho a reclamar aumento en los precios fijados en el contrato invocando error u omisión de su parte.

El contratista será responsable de las consecuencias que se puedan derivar de la realización de trabajos basados en proyectos con claras deficiencias o errores, que no denuncie previamente por escrito al funcionario competente antes de iniciar esos trabajos. El contratista será responsable y no tendrá derecho a pedir indemnización alguna en los casos de pérdida, averías o perjuicio de los trabajos, debido a su culpa, respondiendo la administración en los casos fortuitos o de fuerza mayor.

A los fines precedentemente señalados se considera caso fortuito o de fuerza mayor los siguientes:

- a) las situaciones creadas por actos de la administración pública, no previstos en los pliegos de la Licitación.
- b) los acontecimientos de origen natural, extraordinarios y de características tales que no hubieran podido preverse, o que previstos no hubieran podido evitarse.

El contratista está obligado a denunciar todo caso fortuito o de fuerza mayor dentro de los cinco (5) días de producido, pasado el cual no tendrá derecho a ninguna reclamación.-

Son obligaciones de la contratista:

- 1) Emplear en los distintos servicios, personal con experiencia e idoneidad, en cantidad acorde a la propuesta presentada en la oferta.
- 2) Utilizar todos los medios técnicos indicados en la Propuesta.
- 3) Cumplimentar las disposiciones legales vigentes referidas a higiene y seguridad en el trabajo, así como también las de carácter laboral y previsional.
- 4) Mantener la regularidad y continuidad de los servicios.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

- 5) Prever y mantener el estado de higiene y perfecto uso y mantenimiento de todos los equipos y elementos.
- 6) Realizar dentro de las 24 horas de requerido, cualquier informe que la Municipalidad solicite.
- 7) Informar a la Municipalidad todo hecho o circunstancia que pudiera afectar la normal prestación de los servicios. De no realizarlo, el contratista será el único responsable de la situación que se pueda generar.

Art. 21°).- PLAZO DE EJECUCION:

El plazo de contratación de los servicios es de 24 (veinticuatro) meses, y se contabilizará a partir de la fecha de suscripción del Acta de Inicio, la cual se hará en un plazo máximo de 10 (diez) días hábiles desde la firma del contrato. Vencido el plazo estipulado, este podrá ser prorrogado por Resolución de la Secretaría de Infraestructura por hasta un plazo de seis (6) meses más. Ello deberá ser propuesto al Contratista, al menos, dos (2) meses antes de la finalización del plazo de contratación. Llegada la oportunidad de ampliar el plazo original de Contratación, regirán las mismas condiciones operativas y prestatarias determinadas en los Pliegos y Contrato respectivos. Debiendo firmar un contrato de prórroga aportando además la Garantía correspondiente según lo normado en el Art. 13) del presente.

Art. 22°).- JORNALES Y COMPETENCIA DEL PERSONAL:

El contratista debe mantener al día el pago del personal que emplee en los trabajos, y sólo hará aquellas deducciones exigidas por disposiciones legales. Está obligado al estricto cumplimiento de las leyes previsionales, sociales y de higiene y seguridad en el trabajo, incluyendo la contratación de los seguros del personal y los seguros por los riesgos que las obras o trabajos pudieran ocasionar a terceros. El Contratista deberá acreditar mensualmente el pago puntual de los haberes del personal que emplee en los trabajos contratados, de las respectivas cargas sociales y previsionales y de los seguros contratados. Toda infracción a las disposiciones del párrafo anterior, podrá considerarse según la importancia del caso como negligencia grave a los efectos de la rescisión del contrato. Aun cuando la disciplina del trabajo corresponde al contratista, la Inspección podrá ordenar a éste el retiro de la zona de trabajo de todo personal que por su incapacidad, mala fe, mala conducta, o cualquier otra falta perjudique la correcta marcha de los trabajos. Los operarios deben contar con antecedentes en trabajos similares, poseer capacitaciones realizadas de aspectos generales de control de proceso, manejo, operación, mantenimiento y seguridad y salud ocupacional. El personal debe estar debidamente identificado con uniforme limpio y prolijo, y con los elementos de protección personal adecuados durante el desempeño de sus tareas y mientras permanezca dentro de la EDAR. El contratista dotará a su personal de todos los EPP (Elementos de Protección Personal) necesarios por cada trabajador, obligatorios para la imagen y protección de las personas que desarrollen las actividades en la EDAR. Se nombran a modo no taxativo los siguientes elementos: botas de seguridad, casco, protectores faciales para el manejo de químicos, guantes adecuados para cada tarea, etc. Y los proveerá de



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

elementos de señalamiento reglamentario (banderines, farolas, sistemas de comunicación, etc.), a cargo y costo del contratista.

Los trabajos se deberán realizar todos los días, inclusive sábados, domingos y feriados, los 365 días del año, a los fines de ejecutar las maniobras necesarias y asegurar el correcto e ininterrumpido funcionamiento de la EDAR.

Art. 23°).- SEGURO DEL PERSONAL y SEGURIDAD PARA EMPRESAS CONTRATISTAS:

Previo firma del contrato, el Contratista deberá presentar una certificación otorgada por una Aseguradora de Riesgo de Trabajos (A.R.T.), en la que se detalle la nómina del personal afectado a la Licitación adjudicada, con indicación de nombre y apellido y número de C.U.I.L. de los mismos.

El seguro obrero contratado con la A.R.T. cubrirá los riesgos de trabajo hasta la fecha de finalización de los servicios, debiendo figurar como coasegurada la Municipalidad de San Francisco y además contendrá una cláusula de no repetición de acciones legales contra el Municipio, por parte de la A.R.T.

Así mismo la empresa contratista deberá cumplimentar con lo establecido en la legislación aplicable para el operativo "Seguridad para Empresas Contratistas" el que se conforma con las siguientes normas:

- ✓ Ley Nacional de Riesgos del Trabajo N° 24557 y sus modificatorias, y el Decreto Reglamentario 170/96.
- ✓ Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y sus modificatorias, y el Decreto Reglamentario 351/79.
- ✓ Decreto Nacional Reglamentario de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción N° 911/96.
- ✓ Resoluciones de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo - S.R.T. N° 231/96, 51/97, 35/98, 319/99.

El presente listado de normas legales es de carácter enunciativo, sin perjuicio del dictado de nuevas normas que sustituyan, reemplacen o complementen a las vigentes, y estén destinadas a la prevención de riesgos que puedan derivar en accidentes y/o enfermedades profesionales en perjuicio de sus dependientes.

Previo firma del contrato, el contratista deberá presentar el "Procedimiento de Trabajo Seguro" emitido por un profesional en Higiene y Seguridad y visado por la A.R.T. correspondiente.

Su desempeño será controlado por personal idóneo de este municipio, cuyo incumplimiento incurrirá en sanciones.

El contratista deberá presentar seguro de responsabilidad civil por daños a personas, cosas y obras de infraestructura, que contemple tanto la cobertura de los daños sufridos por las personas empleadas en la ejecución de los servicios y a terceros, debiendo constar como coasegurada a la Municipalidad.

El contratista deberá contar con personal responsable de Higiene y Seguridad debidamente matriculado cuya visita deberá ser plasmada en una planilla la cual estará a disposición en la planta.

Art. 24°).- INFRACCIONES A DISPOSICIONES VIGENTES:

El contratista y su personal deberán cumplir estrictamente las disposiciones, ordenanzas y reglamentos policiales vigentes. Será por cuenta del contratista el



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

pago de las multas que correspondan por cualquier infracción a dichas disposiciones, Ordenanzas o reglamentos.-

Art. 25°).- DISPONIBILIDAD DEL CONTRATISTA:

El contratista o sus representantes autorizados tienen la obligación de estar disponible todos los días, inclusive sábados, domingos y feriados, las 24 horas, para recibir, atender y hacer ejecutar las instrucciones, observaciones u órdenes que imparta la Inspección.

Art. 26°).- INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES:

La documentación integrante de esta Licitación se considera como suficiente para determinar las características de la contratación. Cualquier deficiencia o error comprobado en el proyecto o modificación que se desee realizar en el mismo, deberá comunicarse por escrito a la Secretaría de Infraestructura antes de iniciarse los trabajos.

El contratista es responsable de la correcta interpretación de los pliegos para la prestación de servicios y responderá por los defectos que puedan producirse durante la ejecución o conservación, hasta el Acta de Finalización de Servicios.

Art. 27°).- VICIOS DE LOS MATERIALES Y TRABAJOS RECHAZADOS:

Cuando fueran sospechados vicios ocultos, la Municipalidad podrá ordenar las demoliciones necesarias para cerciorarse del fundamento de sus sospechas y, si los defectos fueran comprobados, todos los gastos originados por tal motivo estarán a cargo del contratista, caso contrario serán abonados por la Municipalidad.

Si los vicios se manifestaran en el transcurso del plazo de garantía, el contratista deberá reparar o rehacer las obras o trabajos defectuosos en el plazo que señale la Municipalidad. Transcurrido ese plazo, dichos trabajos podrán ser ejecutados por la Municipalidad con cargo al Contratista.-

Art. 28°).- REGISTRO DE INSPECCION Y PEDIDOS:

El contratista deberá proveer a la Inspección de dos (2) libros de registros por triplicado, que se destinarán al asiento de las órdenes de servicio y notas de pedido que se originen durante la contratación. Si el contratista no diera cumplimiento a una orden de servicio dentro del plazo fijado en la misma, se hará pasible a la multa establecida en el Art. 30), Inc. d), del presente.-

Art. 29°).- LLAMADOS DE ATENCIÓN

Cuando la Municipalidad constate incumplimientos del contratista en la atención, calidad o plazos de ejecución de los Servicios, se aplicará el régimen sancionatorio que a continuación se indica:

Le serán aplicados Llamados de atención al contratista durante un período de prueba de sesenta (60) días ante las siguientes faltas:

- Insuficiencia absoluta o parcial de personal idóneo para la realización de los trabajos incluidos en este contrato y con la cantidad de trabajadores indicados en el Organigrama presentado en su Oferta.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

- Incumplimiento de las frecuencias contratadas.
- Incumplimiento en el mantenimiento de los vuelcos de efluentes dentro de los parámetros requeridos por la normativa vigente.
- Trabajos efectuados ignorando total o parcialmente las normas de seguridad y/o reglas del arte en la especialidad.
- Utilización de materiales y/o insumos inadecuados, ya sea por calidad o forma de aplicación.
- Incumplimiento en la atención telefónica por una emergencia probada (desborde / obstrucción / fuera de servicio general o parcial, etc.).
- Incumplimiento en la respuesta de una orden de la inspección de un requerimiento especial dentro de las 48 horas previas al mismo.
- Cualquier situación que la inspección considere que deba ser causa de llamado de atención.

Las faltas enunciadas son de carácter ejemplificativo, y no taxativo.

Los llamados de atención serán comunicados desde la Municipalidad al contratista por medio de órdenes de servicio, y deberán ser subsanadas inmediatamente.

Una vez finalizado el período de prueba y según la envergadura de los hechos, o ante la reincidencia en faltas similares en el cumplimiento del alcance del servicio, se aplicarán al contratista las multas, cuya aplicación se comunicará en tiempo y forma por parte de la inspección. Las multas son de carácter acumulativo.

Art. 30°).- MULTAS:

- a) Mora en la firma del contrato: Según el Art. 14°) del presente Pliego.
- b) Mora en la iniciación de los trabajos: Por cada día de demora en la iniciación de los trabajos, se aplicará una multa equivalente al 0,5 ‰ (cero coma cinco por mil) del monto del contrato.
- c) Mora en la terminación de los trabajos: Si el contratista no diera total y correcta terminación de todos los trabajos contratados dentro del plazo estipulado para la realización de los mismos, incurrirá en una multa del 0,5 ‰ (cero coma cinco por mil) del monto de contrato por cada día de atraso, haciéndose además responsable por los perjuicios que esta demora pudiera ocasionar.
- d) Faltas e infracciones: Si el contratista cometiera faltas e infracciones a este Pliego y al de Especificaciones Técnicas o a las órdenes escritas de la Inspección y Resoluciones de la Municipalidad, o transgrediera disposiciones de bien público y general, se hará pasible de multas de hasta el 1 % (uno por ciento) del monto del contrato, según la importancia de la infracción, siempre que no se trate de casos explícitamente contemplados en otros artículos. Estas multas podrán ser reiteradas hasta el cese de la infracción. En caso de persistencia por parte del contratista, podrá llegarse hasta la rescisión del contrato.
- e) Mora en el cumplimiento al Plan de Trabajos: Si el contratista no diera cumplimiento del Plan de Trabajos por causas a él imputables, se hará pasible a una multa equivalente al 2% (dos por ciento) del monto de la cantidad de tareas que dejara de ejecutar en el mes.-
- f) Por acumulación de llamados de atención: En caso de que al contratista se le hicieran llamados de atención de acuerdo al Art. 29°) más de tres (3) veces y las mismas no fuesen subsanadas, se aplicará una multa del 10% del abono mensual en el que se realizare la cuarta llamada de atención notificando la multa a aplicar.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. 31°).- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

Cuando mediaren situaciones que determinen la interrupción de los servicios contratados, cualquiera sea la causa que los motive y sin perjuicio de la aplicación de las disposiciones que regulan el caso, el Municipio podrá asumir directamente o por terceros la prestación de los servicios, a fin de asegurar su continuidad. En el citado caso, además, el Municipio podrá hacer uso de los vehículos, infraestructura, equipos y demás medios necesarios afectados a la prestación de los servicios, de manera directa y sin necesidad de realizar ningún tipo de tramitación previa, sea administrativa y/o judicial. Corresponderá compensar al Contratista por el uso de sus bienes, cuando el período exceda los 15 (quince) días corridos y consecutivos siempre que la causa de la interrupción no fuera imputable al mismo.

En caso de que la situación de interrupción fuera imputable al Contratista, el mismo deberá, también, satisfacer los costos, daños y perjuicios que se originen por cualquier concepto.

Estando a cargo del contratista la obligatoriedad de mantener la regularidad y continuidad de la prestación de los servicios, será el único responsable ante el Municipio del no cumplimiento de esa obligación.

La prestación de los servicios, directamente por el Municipio o por terceros, implicará consecuentemente, durante ese lapso, la privación a la Contratista responsable de la percepción del precio convenido.

Art. 32°).- RESCISION DE CONTRATO:

El contrato podrá rescindirse por cualquiera de las causas y en orden a los procedimientos determinados en la Ley Provincial de Obras Públicas N° 8614 o el Código Civil y Comercial. Producida la rescisión por causas imputables al contratista, la Municipalidad tendrá derecho a la toma de posesión de los materiales y/o trabajos ejecutados en el estado en que se hallen y mandará adquirir los faltantes o finalizar los trabajos en las condiciones que más estime necesarias, haciendo recaer sobre el contratista las diferencias de costos resultantes.

Cuando las causas no sean imputables al contratista, de acuerdo a la Ley Provincial de Obras Públicas, el mismo tendrá derecho a solicitar de la Municipalidad la solución de los problemas que impiden la marcha normal de los trabajos, y recién en caso de no obtenerse solución a lo planteado, podrá reclamar la rescisión del contrato.-

Art. 33°).- REGISTRACIÓN EN COLEGIO PROFESIONAL:

En los casos que correspondiere, el contratista tendrá a su cargo la registración del servicio en todos sus aspectos ante los colegios profesionales correspondientes, incluyéndose la Representación Técnica y Dirección Técnica, mediante la intervención de profesionales con incumbencia en la especialidad, con matrícula habilitada en el Colegio profesional correspondiente, y cualquier otra cuestión vinculada con las tareas contratadas que correspondiere registrarse.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. 34°).- SUBCONTRATISTA:

El contratista podrá subcontratar trabajos con la autorización por escrito de la Secretaría de Infraestructura. En tal caso, deberá presentar junto con la oferta, una Declaración Jurada con los subcontratistas principales y las tareas que ejecutarán. Ningún subcontrato, autorizado por la Municipalidad, servirá para eximir al contratista de las obligaciones que le imponen los documentos contractuales y en particular de todas las responsabilidades por la correcta ejecución de los trabajos.

Art. 35°).- JURISDICCION:

A todos los efectos legales, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Ordinarios de la ciudad de San Francisco, haciendo expresa renuncia a todo otro fuero o jurisdicción que les pudiera corresponder, inclusive al Fuero Federal.

Art. 36°).- PRECIO DEL EJEMPLAR Y SELLADO MUNICIPAL:

Precio del ejemplar: \$ 5.000,00.
Sellado Municipal: \$ 1.008.000,00.

Art. 37°).- PRESUPUESTO OFICIAL:

El presupuesto para la ejecución de la totalidad de las tareas descriptas asciende a la suma de pesos mil trescientos cincuenta millones seiscientos sesenta y ocho mil seiscientos treinta y seis con noventa y seis centavos (\$1.350.668.636,96).



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

ÍNDICE

ART. N°1).- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.....	2
ART. N°2).- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EDAR	3
ART. N°3).- PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE MOTORES PARA AIREADORES.....	6
ART. N°4).- BACHEO INTERNO	7



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Art. N°1).- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El contratista deberá proveer a la Inspección de dos (2) libros de registro por triplicado, que se destinarán al asiento de las órdenes de servicio y notas de pedido que se originen durante la ejecución de los trabajos.

El contratista deberá realizar un pormenorizado estudio, relevamiento y análisis de los sistemas componentes del tratamiento de efluentes, a los efectos de prever el desarrollo de las tareas durante la cumplimentación del servicio.

De lo precedentemente expuesto, el contratista deberá elaborar la propuesta correspondiente detallando: cantidad de vehículos, personal, horarios, frecuencias, Plan de Trabajo, Plan de Contingencias y toda la información adicional que la Secretaría de Infraestructura considere necesaria, planos, folletos, fotografías, etc., que apunten a una mayor clarificación de la forma de trabajo.

Dentro de los 5 (cinco) días corridos de la firma del contrato, el contratista deberá presentar un Plan de Trabajo Ejecutivo, perfectamente detallado, que incluya cada uno de los ítems del cómputo y presupuesto desglosados en tareas identificables, el cual será utilizado para la certificación mensual.

El contratista deberá presentar, en un plazo de treinta (30) días de la firma del contrato, un informe de relevamiento de la totalidad de la instalación eléctrica y equipamiento electromecánico de la planta, donde indique las características y cantidad de motores que será necesario reparar, instalación eléctrica a ejecutar, indicando costo, especificando los trabajos que sean necesarios para que las instalaciones electromecánicas de la EDAR queden en completo funcionamiento, listo para operar la planta en su totalidad.

Los trabajos deberán realizarse teniendo en cuenta el Manual de Operación de la EDAR.

El adjudicatario deberá realizar todos los trámites necesarios, proveer todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos y realizar todas las pruebas a su cargo y costo que resulten necesarias para la completa ejecución de los trabajos, los cuales deberán ser de primera calidad y respetar normativas vigentes. El objetivo principal de la contratación es mantener operativa y en óptimas condiciones la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de la ciudad.

El contratista estará obligado a usar métodos y elementos que aseguren la calidad e idoneidad de los trabajos, y su desarrollo y conclusión en los tiempos convenidos. Si durante el curso de los trabajos, los métodos o los elementos aportados por el contratista demostraren ser ineficaces o insuficientes, deberá reemplazarlos por otros que sean idóneos, o urgir la realización de las tareas. El contratista deberá observar, en todo momento, el buen arte en la especialidad, sin que ello implique ningún costo adicional para la Municipalidad.

El contratista deberá hacerse cargo de solucionar problemáticas puntuales inmediatamente.

La inspección comunicará al contratista, mediante órdenes de servicios, las deficiencias que observe en las prestaciones de servicios, debiendo ser corregidas en un plazo de veinticuatro (24) horas, caso contrario se aplicarán las penalidades previstas en el Pliego General de Condiciones.

Se tomarán las medidas necesarias para prevenir accidentes del personal, operarios o toda otra persona relacionada al servicio y/o terceros durante la ejecución.

El contratista será, en todos los casos, responsable de los daños y perjuicios ocasionados en la vía pública y a terceros. El contratista será directamente responsable, ante la Municipalidad, por el uso indebido de equipos, herramientas, maquinaria, insumos, vehículos y todo aquel implemento afectado a la prestación del servicio que se contrata.

En caso de robo o hurto, el contratista deberá hacerse cargo de la reposición de los elementos faltantes, a su costo y cargo. Es por esto que deberá emplear personal para tareas de guardia y vigilancia las 24 horas.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Los materiales provenientes de demoliciones, desmalezado, limpieza, etc., así como todo material sobrante, serán retirados por el Contratista y transportada hasta el lugar que indique la Inspección, dentro de una distancia de 15 km.

El contratista deberá proveer un número de teléfono de emergencia disponible las 24 horas los 365 días del año con personal especializado, capacitado y con medios disponibles para derivar a los responsables correspondientes para poder solucionar cualquier problema que haya surgido en la planta, sin que ello implique costo adicional para la Municipalidad.

Control de los trabajos:

El contratista deberá producir a solicitud de la Inspección toda la información que resulte necesaria, ya sea de carácter técnico, administrativo u operativo, la que deberá estar siempre disponible para su consulta.

Junto con cada certificación mensual, el contratista deberá presentar un informe y relevamiento fotográfico en el que se asentará lo siguiente:

- Tareas desarrolladas en el mes.
- Análisis básico y reportes químicos mensuales.
- Reporte electromecánico mensual, describiendo el estado electromecánico de equipos, incorporando evidencias fotográficas, medidas preventivas y correctivas sugeridas.
- Detalles de las tareas en que se manifestaron problemas, o potencialmente conflictivas, y medidas adoptadas o a adoptar.
- Caudales diarios y promedio mensual.
- Cantidad y caudal de camiones atmosféricos que vertieron los efluentes al EDAR.
- Tablas, gráficos y todo otro tipo de datos que sirvan para un mejor entendimiento, seguimiento y control de los trabajos.

Todos los informes y registros deberán ser rubricados por el Representante Técnico y por los técnicos intervinientes.

Se deberán presentar informes en caso de anomalías en la EDAR y/o en los equipos asociados. El contratista deberá llevar un registro de todos los antecedentes de problemas, fallas o cualquier otra contingencia que sucedan. Deberá enviar a la inspección un informe de los acontecimientos ocurridos, con firma del Representante técnico y de los técnicos intervinientes.

Los datos detallados anteriormente deberán ser registrados en una planilla formato Google Drive compartida con la Secretaría de Infraestructura.

Art. N°2).- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO GENERAL DE LA EDAR

MANTENIMIENTO GENERAL

El Contratista tendrá a su costo y cargo la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de las tareas de mantenimiento general de la estación depuradora de la ciudad.

Las tareas incluidas en el presente ítem son las que a continuación se describen.

- Limpieza general del predio, desmalezamiento y corte de pasto. Deberá mantener el césped perfectamente cortado, extracción de juncos de las lagunas, removiendo cualquier indicio de malezas no deseadas en el predio de 120 Has en el que se emplaza la EDAR. Deberá programar las tareas de desmalezado y limpieza con frecuencias mensuales o quincenales según la época del año (mínimo una vez al mes y dos veces en verano). Incluirá la reposición de especies arbóreas dañadas, control de especies ante la aparición de eventuales plagas dañinas.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

- Limpieza de rejas, cámaras; nivelación, recambio, reparación y su acondicionamiento; extracción de barros: El contratista deberá realizar la limpieza diaria de las rejas, extracción, secado y disposición final en enterramiento sanitario. Extracción de barros, secado en la playa de secado, traslado a disposición final, a costo y cargo del contratista.
- Mantenimiento de motores, bombas y tableros eléctricos: extracción, izaje, desobstrucción, puesta en funcionamiento, verificación del nivel de aceite, etc. En el caso de que sea necesaria la reparación o revisión de alguno de ellos, deberá ser transportada por el contratista hasta el predio de AMOS para su reparación, previa nota de solicitud.
- Mantenimiento de grupo electrógeno, incluyendo cambio de aceite, combustible, servicios técnicos según tiempo indicado por el fabricante, reparaciones, y toda tarea necesaria. Deberá suministrar los recursos necesarios para que ante cualquier corte de energía, el automatismo del equipo se accione suministrando la energía necesaria para que los equipos de la planta sigan funcionando sin inconvenientes.
- Mantenimiento de instalaciones generales: ventilaciones, alarmas, iluminación, etc.
- Pintura de edificaciones, barandas, escaleras y elementos en general.

Y toda tarea que la Secretaría de Infraestructura considere necesaria para mantener en óptimas condiciones la EDAR.

Es obligación del adjudicatario mantener permanentemente la planta en orden con una limpieza adecuada a juicio de la Inspección y libre de residuos. Al finalizar la jornada deberá retirar todo material producido, dejando la planta limpia y ordenada. No se permitirá la acumulación de material producido, escombros, basura, materiales y herramientas, debiendo dejarse permanentemente libres los sectores mencionados.

Los residuos sólidos serán retirados y enviados a disposición final en lugares habilitados, según indique la inspección, cumpliendo para ello con la normativa vigente. Los costos de la gestión de almacenamiento transitorio, transporte y disposición final de estos serán a costo y cargo del contratista.

Los materiales provenientes de desmalezado, limpieza, etc., así como todo material sobrante, serán retirados por el Contratista y transportada hasta el lugar que indique la Inspección, dentro de una distancia de 15 km.

Al término del vínculo contractual, se deberá entregar la planta y sus zonas linderas en perfecto estado de limpieza y sin ninguna clase de residuos ni equipos o instalaciones de su propiedad ni de terceros.

OPERACIÓN DE LA EDAR

El Contratista tendrá a su costo y cargo la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de las tareas de operación y procesos de la estación depuradora de la ciudad, a los fines de que la misma tenga un adecuado funcionamiento, en base a la normativa vigente, incluyendo calibración y mantenimiento de todos los elementos que la constituyen.

La operación deberá ser provista asegurando el cumplimiento de las normas aplicables al tipo de vertido, de acuerdo al Decreto Provincial N° 847/16, y en base al Manual de operación de la EDAR de San Francisco.

En el plan de trabajo que el contratista deberá presentar, para este ítem deberá considerar la eficiencia a lograr estimada por mes. La eficiencia resultará de comparar los valores obtenidos de DBO al ingreso y a la salida de la EDAR, de acuerdo a análisis que el contratista deberá realizar mensualmente.

Se deberá tener en cuenta para producir un efluente de calidad aceptable lo siguiente:

- Cumplir correctamente todos los pasos del proceso.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

- Mantener funcionando permanentemente la planta sin interrupción, evitando que salga de régimen, previendo un plan de contingencias y realizando el mantenimiento preventivo y correctivo de todos sus componentes.
- Realizar la toma de muestras.
- Evaluar los resultados.
- Efectuar las correcciones del proceso.

El contratista deberá presentar un plan de contingencias para eventualidades que dificulten la operación normal de la planta. Dicho plan deberá evitar bajo todo concepto la liberación o vertido de efluentes a la red pluvial sin tratamiento previo.

Todos los insumos que sean necesarios, tales como hipoclorito de sodio, coagulantes, etc. serán provistos por el contratista a su cargo y costo en las cantidades, tiempo y forma requeridos para asegurar el funcionamiento y la calidad del producto final. Los productos e insumos a utilizar deben ser de buena calidad, y presentarse con sus respectivas fichas técnicas. La inspección aprobará los productos a utilizar. El contratista será responsable de asegurar el stock de los insumos necesarios, tomando los recaudos correspondientes para su provisión, almacenamiento y conservación de sus características y propiedades.

El contratista deberá disponer de todos los equipos, herramientas, tanques, instrumentos de medición y ensayo, y demás elementos que sean necesarios para la operación y mantenimiento de la EDAR en forma eficiente y segura. El contratista deberá proveer los extintores necesarios, y será responsable de las recargas y revisiones periódicas. Proveerá e instalará todos los materiales y elementos necesarios para garantizar el funcionamiento de la planta.

Es sumamente importante un adecuado mantenimiento y una limpieza esmerada y completa de la planta. Deberá llevarse una rutina de tareas y registro (en libro) de datos. Estos registros serán de tres tipos: de proceso, eléctricos, mecánicos.

Para la ejecución de un tratamiento correcto, el contratista deberá ajustar las distintas etapas del proceso para obtener el resultado final con valores admisibles por la legislación y regulaciones vigentes.

Diariamente deberán ser inspeccionados tableros y equipamiento eléctrico, controlando la intensidad de corriente y tensión del suministro, verificando que no haya borneras sueltas ni falsos contactos.

Se deberá controlar y verificar todos y cada uno de los equipos componentes del sistema de operación de la planta. Se llevará una ficha por equipo, donde se anotarán el tipo de mantenimiento realizado, sea este predictivo, preventivo y/o correctivo con todas las novedades del mismo y las tareas de mantenimiento que deberán ser efectuadas a la brevedad dando informes a la Inspección.

Deberá tenerse en funcionamiento el aforador, y llevar un registro de caudales diario y horario, el cual deberá ser presentado mensualmente junto con la certificación.

El contratista deberá mantener los equipos, reparar, reponer y ejecutar todas las maniobras eléctricas necesarias para que no haya interrupción alguna en el servicio eléctrico a lo largo del día (24 hs). Deberá notificar a la inspección de cualquier novedad que considere importante ante una posible interrupción del servicio eléctrico en la planta quedando bajo su exclusiva responsabilidad las consecuencias ocasionadas.

El contratista podrá presentar proyectos ejecutivos con recomendaciones de mejoras y tareas a ejecutar para optimizar el funcionamiento de la planta, en base a su experiencia con el trabajo de la misma. Asimismo, en caso de que la Secretaría de Infraestructura considere que sea necesario efectuar alguna mejora o modificación a la planta, a los fines de mejorar su funcionamiento, podrá solicitar al contratista que elabore los proyectos ejecutivos correspondientes, a costo y cargo del contratista.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

Informes y toma de muestras:

El contratista deberá llevar un registro diario de la actividad y toma de datos de funcionamiento para elaboración de estadísticas. Deberá efectuar muestreos y análisis de la calidad del efluente en forma mensual, de acuerdo a los parámetros que indique la inspección, que garantice frente a la Autoridad de Aplicación de la provincia de Córdoba, el correcto funcionamiento de la EDAR.

Frecuencias del Plan de Monitoreo: se realizará una (1) toma de muestra mensual, siempre y cuando no se observen cambios significativos en el agua depurada y/o en alguna de las etapas del proceso.

Se presentarán informes mensuales de las muestras extraídas con extensión de protocolos oficiales de informe de resultados extendido por un laboratorio habilitado competente debidamente reconocido por la Autoridad de Aplicación de la provincia de Córdoba e inscripto en ROLA.

En dichos protocolos deberán quedar reflejados los parámetros obtenidos y la comparación legal del vuelco según límites establecido en el Decreto Provincial N° 847/16.

El método de muestreo y análisis deberán estar de acuerdo con lo exigido por la legislación vigente.

Ante inspecciones de la Autoridad de aplicación provincial, el operador del mantenimiento de la planta deberá contemplar el asesoramiento y las gestiones correspondientes (habilitaciones, permisos, actualizaciones, etc.) ante dicha autoridad.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem se computará y certificará por mes, estando incluido en el mismo todos los materiales, manos de obra y equipos necesarios para llevar a cabo los trabajos.

En caso de que a juicio de la inspección no se consideren eficientes las tareas ejecutadas, se realizarán llamados de atención y/o multas de acuerdo a lo indicado en el Pliego General de Bases y Condiciones.

Art. N°3).- PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE MOTORES PARA AIREADORES

Comprende este ítem los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la provisión e instalación en lagunas, de motores eléctricos para aireadores con arranque suave: 6 motores de 30 HP y 3 motores de 20 HP.

Para normalizar el total de la capacidad operativa, se requiere la compra de los equipos marca WEG que a continuación se detallan, por compatibilidad técnica con la infraestructura existente:

- Modelo WEG: Z03015ET3J012918.
Potencia: 30 HP (22 kW).
Tensión: 380 V
Protección: IP55
RPM: 1450.
Cantidad: 6 unidades.
- Modelo WEG: Z02015ET3J012918.
Potencia: 20 HP (15 kW).
Tensión: 380 V
Protección: IP55
RPM: 1450.
Cantidad: 3 unidades.

Junto con ellos, se deben proveer e instalar los arranques suaves marca WEG correspondientes para cada motor, de las siguientes características técnicas:



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

- Modelo WEG: SSW070045T5SZ
Corriente nominal: 45 A
Tensión: 220/575 V.
Protección: IP20
Cantidad: 6 unidades.
- Modelo WEG: SSW070030T5SZ
Corriente nominal: 30 A
Tensión: 220/575 V.
Protección: IP20
Cantidad: 3 unidades

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem se computará y certificará por unidad (Un.) de motor provisto e instalado, estando incluido en el mismo todos los materiales, manos de obra y equipos necesarios para llevar a cabo los trabajos.

Art. N°4).- BACHEO INTERNO

El contratista tendrá a su costo y cargo la provisión, acarreo y colocación de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de tareas de bacheo interno dentro del predio de la EDAR, con hormigón clase H-25, en los lugares que lo requieran de acuerdo a órdenes de la inspección.

El hormigón y todos los demás materiales necesarios (material para juntas, curado, etc.), deberán ser provistos por el Contratista.

La tarea comprende la demolición del pavimento de hormigón y su reconstrucción, de acuerdo a lo que se especifica seguidamente:

El Contratista realizará la demolición del pavimento existente con martillo neumático o hidráulico, definiendo superficies cuadradas o rectangulares, debiendo previamente hacer el corte del perímetro afectado con máquina aserradora, en una profundidad mínima de 4 cm.

Los escombros y/o tierra sobrante serán trasladados por el Contratista hasta el lugar que indique la inspección, hasta una distancia de 15 km, a su costo y cargo.

El Contratista deberá realizar la compactación de la sub-rasante en un espesor de 20 cm, con rodillos vibratorios o planchas vibratorias, pudiendo utilizarse para pequeñas superficies y a exclusivo criterio de la Inspección, pisonos vibratorios, con los cuales se deberá obtener una densidad del suelo equivalente al 95% del ensayo Proctor Standard. Los equipos de compactación que se utilicen deberán contar con la aprobación de la Inspección.

Los ensayos se realizarán en laboratorios autorizados por la Inspección, y el costo de los mismos estará a cargo del Contratista.

Si el suelo de la sub-rasante no fuera apto, deberá ser mejorado o reemplazado por el Contratista, a su cargo.

La sub-rasante será perfilada y nivelada, a fin de lograr el espesor exigido para el pavimento a reconstruir. No se admitirá completar depresiones con capas de suelo de menos de 5 cm de espesor compactado, o con capas que no aseguren la adherencia con el suelo de la capa inferior.

El Contratista se hará cargo del transporte del hormigón elaborado en camiones motohormigoneros, su colocación, compactación con regla vibradora, fratasado, terminación mediante paso de cinta, curado químico, formación de juntas y sellado con material asfáltico aprobado por la Inspección.

El espesor mínimo del pavimento a reconstruir debe ser de 0,15 m.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

El hormigón de cemento portland está constituido por una mezcla homogénea de cemento portland, agregado grueso, agregado fino y agua. La mezcla será de calidad uniforme y su transporte, colocación, compactación y curado se realizará de tal manera que el pavimento resulte compacto, de textura uniforme, resistente y durable, y que cumpla en un todo con los requisitos de estas especificaciones. En consecuencia y de acuerdo a lo anteriormente expresado, el hormigón endurecido estará libre de vacíos originados por la segregación de los materiales, por defectuosa colocación o por insuficiente compactación. En general, estará libre de todo defecto que facilite la destrucción de la calzada por acción de los agentes atmosféricos o por las condiciones a que aquélla se halle sometida durante su uso. Las superficies que resultaren defectuosas, como así mismo aquéllas que no cumplan los requisitos establecidos, serán destruidas y reemplazadas por el Contratista, a su cargo. En caso de constatare imperfecciones derivadas del manejo inadecuado de hormigón u otros errores, deberán rehacerse los mismos a cuenta del Contratista.

En cualquier momento la inspección podrá determinar la calidad del hormigón elaborado, debiendo disponer el Contratista moldes en la obra, para confeccionar probetas cilíndricas normalizadas, que serán ensayadas a la compresión a los 28 (veintiocho) días. Los resultados obtenidos tienen carácter informativo el costo de los ensayos estará a cargo del Contratista.

El hormigón, al momento de ser colocado, tendrá un asentamiento no superior a 5 cm, medido mediante el cono de Abrams, pudiendo la Inspección solicitar la realización de este ensayo en el lugar en que se realizarán los trabajos, a los fines de verificar las condiciones de transporte a las cuales fue sometido. El Contratista deberá contar con los elementos necesarios para la realización del ensayo.

Respecto de la reconstrucción de cordones, el Contratista deberá reconstruirlos respetando el perfil original, debiendo reparar los desagües pluviales que se hubieran afectado. El Contratista efectuará las bocas de albañales en cantidad igual al número de albañales existentes previamente. La ejecución de los albañales se llevará a cabo mediante la colocación de tacos de forma troncocónica, perfectamente aceitados, que serán puestos en sus cordones. Sobre dichos tacos, el Contratista colocará un refuerzo metálico consistente en dos barras de hierro redondas de 8 mm de diámetro, dobladas en forma de "U" con los estrenos hacia abajo, de manera que los mismos se introduzcan en el hormigón de la calzada. Estos refuerzos abrazarán la perforación resultante, una vez extraídos los tacos troncocónicos. En el caso de que hubiera más de un albañal inmediatamente juntos, el refuerzo abarcará a todo el conjunto.

Los moldes y herramientas necesarios estarán a costo y cargo del Contratista.

Si la reconstrucción del pavimento afectara a una junta de dilatación, se deberá colocar un molde en coincidencia con esta junta, donde se interrumpirá el hormigonado, continuando el colado hacia el otro lado de la junta al día siguiente. En las juntas de dilatación se colocará una plancha de poliestireno expandido de 3 cm de espesor. Estos materiales serán provistos por el Contratista.

El curado del hormigón se efectuará mediante la aplicación de pulverizadores de productos químicos de base solvente, debiendo formarse una película que cubra perfectamente el hormigón. El material de curado será provisto por el Contratista.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem se computará y certificará por metro cuadrado (m²) de bacheo ejecutado, estando incluido en este monto todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución las tareas.



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN, AGUA, CLOACAS Y GAS

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Provisión, acarreo y colocación de materiales, mano de obra y equipos para la operación según caracterización de efluentes y mantenimiento general de la EDAR . Incluye limpieza del predio, desmalezamiento, corte de pasto, limpieza de rejas, extracción y secado de barros, disposición final, mantenimiento de motores, tableros eléctricos, grupo electrógeno, instalaciones generales. En un todo de acuerdo al pliego de especificaciones técnicas de la Municipalidad de San Francisco.	Mes	24	\$ 50.774.835,42	\$ 1.218.596.050,08
2	Provisión, acarreo e instalación de motores eléctricos y arranque suave para aireadores . En un todo de acuerdo al pliego de especificaciones técnicas de la Municipalidad de San Francisco.				
2.1	Motores 30 HP	Un.	6	\$ 13.091.876,25	\$ 78.551.257,50
2.2	Motores 20 HP	Un.	3	\$ 9.650.443,13	\$ 28.951.329,38
3	Provisión, acarreo y colocación de materiales, mano de obra y equipos para la ejecución de bacheo interno con hormigón H-25. En un todo de acuerdo al pliego de especificaciones técnicas de la Municipalidad de San Francisco.	m2	300	\$ 81.900,00	\$ 24.570.000,00
Total:					\$ 1.350.668.636,96

El presupuesto para la ejecución de la totalidad de las tareas descritas, asciende a la suma de pesos mil trescientos cincuenta millones seiscientos sesenta y ocho mil seiscientos treinta y seis con 96/100 (\$1.350.668.636,96).-

Marzo de 2026



Municipalidad de
San Francisco



Secretaría de
Infraestructura

Damián
Bernarte
Intendente

SANEAMIENTO CIUDAD DE SAN FRANCISCO

**PLANTA DEPURADORA SAN FRANCISCO
CLOACAS**

Manual de operación

1.	OBJETIVO.....	4
2.	Higiene y seguridad.....	4
3.	CARACTERISTICA DE LIQUIDO AFLUENTE Y DEFINICIÓN DE PARAMETROS ÚTILES	4
3.1	Caracterización del líquido afluente a la planta de tratamiento.....	4
3.2	Parámetros para la Caracterización de los Desagües.....	5
3.3	Terminología útil	7
4.	Documentos de referencia	8
5.	DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO DE TRATAMIENTO.....	8
5.1	Características del afluente	11
5.2	Calidad del efluente tratado.....	11
5.3	Funcionamiento y Control de la operación.....	11
5.4	Ingreso a Planta - Cámara Equipartidora.....	12
5.5	Pretratamiento	13
5.5.1	Rejas Gruesas y Finas.....	13
5.5.2	Desarenador	14
5.5.3	Playa de secado de arenas	15
5.6	Estación de Bombeo.....	18
5.7	Lagunas Facultativas Aireadas.....	20
5.7.1	Generalidades.....	20
5.7.2	Disposición en planta.....	22
5.8	Lagunas Facultativas:.....	22
5.8.1	Generalidades.....	22
5.8.2	Disposición en Planta	23
5.9	Lagunas aeróbicas de maduración.....	23
5.9.1	Generalidades.....	23
5.10	Cámara de Contacto.....	23
6.	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA SUB SISTEMA DE LA PLANTA – OPERACIÓN Y CONTROL... 24	
6.1	Llegada de Líquido cloacal crudo	24
6.1.1	Elementos componentes:	24
6.1.2	Descripción	25
6.1.2.1	Cámara de Llegada (CLL-100):.....	25
6.1.3	Operación y control.....	26

6.2	Canal de Rejas	26
6.2.1	Elementos componentes:	26
6.2.2	Descripción	28
6.2.2.1	Rejas Manuales (RGM 107/109 – RFM 108/110):	28
6.2.3	Operación y control.....	28
6.3	Canales Desarenadores	29
6.3.1	Elementos componentes	29
6.3.2	Descripción	31
6.3.3	Operación y control.....	31
6.4	Estación de bombeo Principal	33
6.4.1	Elementos componentes	33
6.4.2	Descripción	34
6.4.2.1	Bombas (BS-201/202/203/204)	34
6.4.2.2	Operación y control.....	34
6.4.2.3	Modos de operación:.....	34
6.4.2.4	Actividades diarias del operador:	35
6.5	Lagunas	36
6.5.1	Lagunas Facultativas Aireadas	36
6.5.1.1	Elementos componentes.....	36
6.5.1.2	Datos Lagunas y sus instalaciones	39
6.5.1.3	Actividades diarias del operador:	40
6.5.2	Lagunas Facultativas Convencionales.....	43
6.5.2.1	Elementos componentes.....	43
6.5.2.2	Actividades diarias del operador:	45
6.5.3	Lagunas de Maduración	47
6.5.3.1	Elementos componentes.....	47
6.5.3.2	Datos Lagunas y sus instalaciones	48
6.5.3.3	Actividades diarias del operador:	48
El operador deberá considerar todo lo dicho para lagunas facultativas convencionales		48
6.5.4	Cámara de Contacto, Sistema de almacenamiento y dosificación de solución de Hipoclorito de Sodio.....	48
6.5.4.1	Elementos componentes.....	48
6.5.4.2	Actividades diarias del operador:	52
6.5.5	Sistema de alimentación eléctrica.....	53

6.5.5.1	Elementos componentes.....	53
6.5.5.2	Actividades diarias del operador.....	54
7.	PANILLA DE ACTIVIDADES Y FECUENCIA DE LAS MISMAS - PROPUESTA.....	57
8.	PROGRAMA TENTATIVO DE MUESTREO Y CONTROL DE PROCESOS.....	61

1. OBJETIVO

El Objetivo de este documento es otorgar al personal, los lineamientos generales para la gestión, operación y mantenimiento de la Planta Depuradora de Líquido Cloacales de la ciudad de San Francisco – Córdoba.

Es preciso remarcar que, de ninguna manera lo expresado en este documento está por encima de los manuales que cada fabricante ha adjuntado a la provisión específica de cada equipamiento, los cuales deben ser consultados permanentemente para el conocimiento en detalle, del mantenimiento de los mismo.

Tanto los planos conforme a obra, memorias técnicas y descriptiva del proyecto en general, como los manuales específicos, se encuentran agrupados en carpetas perfectamente identificadas para realizar las consultas que sean necesarias.

2. HIGIENE Y SEGURIDAD

Todo el personal de la planta deberá recibir previamente a su incorporación y en forma permanente una vez que forme parte del plantel de trabajo, la capacitación necesaria en Higiene y Seguridad,

Todos los trabajadores deben conocer cómo protegerse de los riesgos que existen en cada una de las etapas de proceso, tales como contaminación microbiológica y aspiración de gases tóxicos principalmente en pretratamiento y estaciones de bombeo cloacal.

Todo trabajador debe contar con los elementos de protección personal que le permita realizar todas las tareas de manera segura.

3. CARACTERISTICA DE LIQUIDO AFLUENTE Y DEFINICIÓN DE PARAMETROS ÚTILES

3.1 Caracterización del líquido afluente a la planta de tratamiento

El líquido afluente contiene gran cantidad de contaminantes, tales como materia orgánica, microorganismos, sólidos en suspensión, nitrógeno, fósforo, metales pesados, cloruros, sulfatos, etc.

Su composición depende del origen teniendo en cuenta que a los sistemas colectores pueden llegar tanto líquido de origen domiciliario como industrial y deben poder identificarse para poder operar adecuadamente y cuidar el proceso de tratamiento

3.2 Parámetros para la Caracterización de los Desagües

Los principales parámetros físicos, químicos y biológicos utilizados para caracterización y control de los que llegan a la planta de tratamiento son:

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días, a 20°C (DBO5):** Indica la cantidad de oxígeno necesario para la degradación biológica del material orgánico presente en los líquidos a tratar. Como las reacciones biológicas varían con la temperatura y la estabilización total demora hasta 20 días, la prueba para determinación de DBO ha sido estandarizada en 20°C y 5 días (DBO5). La prueba es una indicación de la materia orgánica disponible posibles de degradar biológicamente en los sistemas de tratamiento y en los cuerpos receptores.
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Indica la cantidad de materia químicamente oxidable. La relación entre DQO:DBO indica el grado de biodegradabilidad del afluente. Para líquidos de origen domiciliario, esta relación se mantiene prácticamente constante entre 1,8 - 2,2, y puede ser utilizada para una evaluación rápida de la DBO5 . La presencia de líquidos industriales aumenta significativamente esta relación pudiendo llegar a valores mayor de 3 – 4.
- **Nitrógeno:** los líquidos cloacales domiciliarios crudos presentan nitrógeno en la forma orgánica y amoniacal cuya suma es conocida como NTK (Nitrógeno Total Kjeldahl), mientras que en los desagües tratados normalmente el nitrógeno se encuentra en la forma de nitritos o nitratos. Se constituye en uno de los nutrientes básicos para el desarrollo de los organismos responsables por la eutrofización de los cuerpos receptores. La concentración de nitrógeno total en los líquidos de origen domiciliario crudos (casi en su totalidad como NTK) se encuentra en el orden de 20 a 80 mg/l. Un aumento de concentración de nitrógeno en los desagües puede indicar la presencia de contribución industrial.
- **Fósforo:** Juntamente con el nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales al proceso biológico, y consecuentemente, uno de los elementos que contribuye a la eutrofización de los cuerpos de agua.

- **Temperatura:** valores elevados de temperatura sostenidos en el tiempo, pueden afectar el tratamiento.

En el caso de tratamiento por lagunas, dada su gran capacidad de amortiguamiento de variables, como caudal y calidad, su perjuicio directo puede ser menor que en otro tipo de procesos más sensibles. De todos modos, si control y registros es muy importante dado que nos pueden dar un indicio que el líquido afluente no es de origen domiciliario, con lo cual, este valor debe correlacionarse con otros parámetros de interés que pueden ser altamente tóxicos para el proceso de tratamiento y que pueden estar presentes en líquidos de origen industrial.

- **pH:** es un parámetro de grande importancia; afecta los sistemas de conducción y los procesos de tratamiento. En sistemas de tratamiento biológico, el pH es fundamental, toda vez que la actividad biológica se produce satisfactoriamente en el intervalo de pH de 6,5 a 8. Los líquidos de origen domiciliarios presentan valores de pH próximo a 7,0. Los desagües industriales presentan valores bastante variados de pH, pudiendo ser extremadamente altos o bajos.
- **Sólidos:** Los sólidos presentes en los desagües normalmente son clasificados en sólidos totales (sólidos en suspensión + sólidos disueltos), fijos o volátiles. Los sólidos volátiles representan la materia degradada en los procesos de tratamiento. La remoción de sólidos en suspensión es uno de los parámetros para establecer la eficiencia de los sistemas de tratamiento.
- **Sedimentabilidad:** normalmente medidos en "Conos Imhoff". Es un buen indicador de determinación de los sólidos en suspensión que se pueden remover por sedimentación. El volumen registrado en 1 min son lo que podrían removerse en por ejemplo desarenador y el registrado a dos horas pueden aquellos que en un porcentaje quedaran en las lagunas.
- **Color:** el color depende del tipo de materia presente. Los líquidos domiciliarios frescos tienen un color amarillento-ceniza, si ya se encuentra en proceso anaeróbico son más oscuros. Otros colores indican la presencia de desagües industriales.
- **Olor:** buen indicativo de la presencia de compuestos tóxicos en los desagües. La presencia de gas sulfhídrico (olor característico de "huevo podrido") indica la ocurrencia de

condiciones anaeróbicas; en este caso, puede estar presente aun el gas metano, extremadamente explosivo. El gas sulfhídrico es venenoso aun a bajas concentraciones, además de corrosivo al concreto y potencialmente explosivo. La presencia de los dos indica condiciones anaeróbicas, sin oxígeno, con lo cual se requieren estrictos procedimientos seguridad.

- **Turbiedad:** es un indicativo de la presencia de sólidos en suspensión
- **Conductividad:** es un indicativo de la cantidad de sólidos disueltos. Valores muy elevados o muy lejanos a los valores que se registran en el agua de consumo pueden indicar líquidos de origen industrial
- **Aceites y Grasas:** los líquidos afluentes y transportados en las redes cloacales presentan cantidades de grasas de origen animal, pudiendo contener aún aceites de origen vegetal, animal (de pescado, etc.) y mineral (de petróleo), etc. La presencia de grasas puede provocar el atoro de tuberías, provocar la formación de capas de grasa en las plantas de tratamiento, que pueden interferir con el buen funcionamiento de los sistemas. Algunos desagües industriales presentan alta concentración de aceites y grasas.
- **Coliformes totales y fecales:** los coliformes son utilidades como indicadores de contaminación microbiológica ya que son más fácil de determinar que otros microorganismos patógenos. La concentración de coliformes totales en desagües domésticos está alrededor de 10^9 a 10^{10} NMP/100 ml y 10^8 a 10^9 de coliformes fecales o termorresistentes.

3.3 Terminología útil

- **TRH:** tiempo de residencia hidráulico, es el tiempo que el líquido permanece dentro de una unidad de proceso. El valor teórico se obtiene dividiendo el volumen útil del recinto en estudio por el caudal procesado en dicha unidad de proceso.

El tiempo de residencia hidráulico real siempre es menor que el teórico debido a cortocircuitos que ocurren dentro de cada recinto en estudio.

- **Volumen útil:** es el volumen de líquido dentro de la unidad de proceso en estudio.
- **Unidad de proceso:** denominación genérica de: lagunas, desarenador, estación de bombeo, cámara de contacto, etc.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Para leer e interpretar las descripciones y procedimientos del presente manual se debe tener a mano los siguientes documentos:

- CLSF-CO-PD-PLANTA-001
- CLSF-CO-PD-CORTES-002
- CLSF-CO-PD-PERFHIDRAUL-003
- CLSF-CO-PD-DESAR-GEOM-004
- CLSF-CO-PD-DESAR-ESTRUC-005
- CLSF-CO-PD-DESAR-ESTRUC-006
- CLSF-CO-PD-DESAR-ESTRUC-007
- CLSF-CO-PD-ESTBOMB-GRAL-008
- CLSF-CO-PD-CLOR-CAMCONTAC-009
- CLSF-CO-PD-CLOR-CAMCONTAC-010
- CLSF-CO-PD-CLOR-SALACLOR-011
- CLSF-CO-PD-CAMPART-GEOM-012
- CLSF-CO-PD-CAMPART-GEOM-013
- CLSF-CO-PD-CAMDESB-ESTRUC-014

5. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

La Planta Depuradora de Líquidos Cloacales de la ciudad de San Francisco se basa en un proceso secundario de tres sistemas de lagunas funcionando en paralelo, cada uno de ellos compuesto por:

Sistema original: dos lagunas aireadas facultativas, dos lagunas secundaria facultativa convencional y dos lagunas de maduración

Nuevos sistemas de lagunas: funcionan en paralelo al sistema original y cada uno de ellos está compuesto por dos lagunas aireadas facultativas funcionando en paralelo, más dos lagunas facultativas convencional secundarias

Antes que el líquido cloacal sea bombeado al tratamiento por lagunas mencionado, desemboca, a través de una cañería de PRFV de 1000 mm de diámetro, en una cámara partidora la cual posee un vertedero de 2 m de ancho que servirá solo para los momentos en los cuales la planta deba operar en by pass.

En condiciones normales el líquido pasa a un sistema de pretratamiento dividido en dos canales trabajando en paralelo, cada uno de ellos compuesto por una reja gruesa y una reja fina de 100 mm y 25 mm de separación entre barrotes respectivamente, seguido de un desarenador longitudinal convencional, los cuales descargan por un canal común a la estación de bombeo principal de la planta

Dicha estación de bombeo es equipada en esta primera etapa por 4 (cuatro) bombas sumergibles (6 posiciones en total), tres en operación y una de reserva, las cuales elevan el líquido a una cámara repartidora a través de cañerías individuales en acero de 350 mm de diámetro. Desde aquí se puede regular el caudal enviado a cada línea de lagunas por intermedio de compuertas. La alimentación a cada sistema se realiza por intermedio de: cañería de PRFV de 500 mm en el caso de las líneas nuevas de tratamiento y cañería de 600 mm en PRFV para el sistema original.

Cada par de lagunas aireadas alimenta posteriormente a dos lagunas facultativas convencionales. En el sistema original, además, el líquido pasa por dos lagunas aeróbicas de maduración, cuyo efluente se une al líquido efluente de las lagunas facultativas de las launas nuevas en una cámara en común y desde allí es conducido por una cañería de 1200 mm hasta la desinfección final.

Previo a la descarga al cuerpo receptor – Canal San Antonio -, el líquido es desinfectado, mediante la dosificación de hipoclorito de sodio, cuya dosis puede ser regulada automáticamente por intermedio de un lazo cerrado, directamente relacionado con el caudal efluente. Este caudal es medido mediante un sensor ultrasónico de nivel en el vertedero rectangular ubicado a la salida de la cámara de contacto.

La cámara de contacto está dividida en dos semicámaras, con canales en forma de laberinto que otorgan al efluente y su desinfectante el tiempo de contacto necesario para lograr una desinfección eficiente.

El caudal promedio QC22 a ser tratado por la planta será de 28504m³/día, equivalente a 4751 m³/d por cada línea de lagunas, tres en total.

Las unidades de proceso o sub sistemas que componen la planta son las siguientes:

- Cámara partidora de llega con vertedero para by pass de 2 m de ancho
- Dos canales en paralelo de pre tratamiento compuesto por:
 - Reja gruesa de 100 mm
 - Reja Fina de 25 mm
 - Desarenador longitudinal convencional
 - Estación de bombeo.
 - Lagunas aireadas facultativas
 - Lagunas Facultativas naturales
- El sistema existente cuenta además con laguna de maduración, no así la obra nueva
- Cámara de contacto para la desinfección final de efluente

El sistema de extracción de sólidos y arenas.

- Extracción manual de sólidos de rejas.
- purga manual de arenas de desarenador a playa de secado contigua.
- Limpieza de lagunas con la periodicidad establecida en la memoria de cálculo.

Dispositivos y Sensores para la medición y control de procesos:

- Vertedero Sutro en cada canal desarenador, como regulador de los mismos y para la determinación visual del canal afluente.
- Boyas de nivel para el arranque - parada secuencial de las bombas, así como también para enclavamiento en condiciones de muy bajo nivel.
- Sensores de oxígeno disuelto en salida de lagunas facultativas aireadas con el fin de regular tiempos de encendido de aireadores mecánicos
- Sensor de nivel para la medición de caudal efluente, el cual servirá, no solo para tener los registros de caudales de manera continua, sino también para regular la dosificación de hipoclorito de sodio (desinfectante)

- Compuertas manuales en las etapas intermedias de cada proceso con el fin de regular y direccionar caudal de acuerdo a los datos y observaciones de proceso, así como también para sacar de servicio alguna de las unidades.

5.1 Características del afluente

Datos para el dimensionamiento:

Caudal promedio diario anual QC22	24504 m3/día (1187,7 m3/h; 0,33 m3/s)
Caudal pico diario QE22	48384 m3/día (2016 m3/h; 0.56 m3/s)
DBO definida en PETP:	300 mg/l.

5.2 Calidad del efluente tratado

DBO	<= 50 mg/l
-----	----------------------

5.3 Funcionamiento y Control de la operación

La planta, básicamente será operada de forma manual, de todos modos, además del pozo de bombeo que cuenta con las boyas de protección, arranque y parada, las lagunas aireadas cuentan con sensores de oxígeno disuelto en línea mediante el cual y a través de un PLC se puede controlar el funcionamiento de los aireadores superficiales mecánicos.

Esto tiene por objetivo optimizar el consumo energético, manteniendo una concentración de oxígeno disuelto adecuada (entre 1 y 2 mg/l) y constante durante las 24 hs.

La dosificación de desinfectante (solución de hipoclorito de sodio) también será controlada ajustando la dosis proporcionalmente al caudal medido con sensor ultrasónico ubicado el en vertedero rectangular de salida de planta

5.4 Ingreso a Planta - Cámara Equipartidora

CLSF-CO-PD-CAMDESB-GEOM-013



Imagen 1: Cámara Equipartidora de ingreso

El líquido cloacal colectado en las tres cuencas principales de la ciudad, cloaca máxima, colector oeste y colector sur, luego de confluir todas en la Cámara de Talcahuano es transportado hasta la planta depuradora por una cañería de PRFV de 1000 mm de diámetro, la cual descarga en la cámara partidora de la **Imagen 1**.

En condiciones normales de operación, el líquido pasa al sistema de pretratamiento a través de las compuertas **CM-102** o **CM-103** según sea el canal desarenador que se encuentre operativo.

Esta cámara posee un vertedero lateral de 2000 mm de ancho que permite el eventual direccionamiento del agua hacia el conducto de PRFV de 1200 mm de diámetro, que transporta el exceso de afluente pluvial hasta la cámara de contacto. Cabe mencionar que en el caso extraordinario que se requiera el funcionamiento del conducto de 1200 mm, la cámara de ingreso entrara en carga (ver memoria Perfil Hidráulico).

5.5 Pretratamiento

5.5.1 Rejas Gruesas y Finas

CLSF-CO-PD-DESAR-GEOM-004



Imagen 2: Posición rejas Gruesas y Finas - Canal Izquierdo

Una vez superada la cámara partidora de ingreso a planta el líquido afluente pasa al sistema de pretratamiento, el cual se divide en dos canales, uno operativo y el otro en Stand by.

En el tramo inicial de cada canal se posicionan las rejas gruesas y finas de 100 mm y 25 mm respectivamente, separadas entre ellas una distancia aproximada de 3000 mm

Los sólidos retirados manualmente mediante rastrillo se depositan en un canasto ubicado en la parte superior de cada reja, el cual permite, previo a su disposición en contenedores, eliminar el exceso de agua presente en los mismos.

Desde allí, mediante dos pórticos, uno detrás de otro como se ve en **Imagen 3**, los canastos son elevados a nivel de terreno para ser descartados en contenedores.

Se prevé un contenedor para cada reja, con lo cual será posible conocer claramente los sólidos removidos en rejas gruesas y rejas finas respectivamente.

5.5.2 Desarenador



Imagen 3: canales de rejillas y desarenado

Previo al ingreso a la estación de bombeo y posterior a las rejillas manuales gruesas y finas, el líquido cloacal atraviesa el desarenador, cuyo objetivo principal es reducir el contenido de arenas de diámetro de partículas mayores e iguales a 0.2 mm, en aproximadamente un 90 %. Este proceso es muy importante dado que estos sólidos y arenas puedan dañar el sistema de bombeo y/o posteriormente depositarse en las lagunas de tratamiento provocando embancamiento, reducción de los tiempos de permanencias, sectores con generación de gases provocados por la digestión anaeróbica de barros en exceso, etc. En síntesis, todo en su conjunto, perjudicando significativamente la eficiencia de tratamiento y generando focos de atracción de vectores.,

El desarenador es del tipo longitudinal convencional y está compuesto por dos canales trabajando en paralelo. Cada canal tiene la capacidad de tratar QE22 (Caudal Pico horario al año 22). Esto tiene por objetivo permitir operaciones de limpieza y mantenimiento sobre un canal desarenador mientras el otro trata la totalidad del líquido afluente.

Como se puede ver la memoria de Cálculo - Canal de entrada Estación de Bombeo Planta Depuradora CLSF-PTR-HI-MC-00-003-R04, los parámetros básicos de diseño son carga superficial, relación largo ancho y velocidad de flujo de 0.3 m/s como ya se mencionó el objetivo principal es remover las partículas de arena mayores e iguales a 0.2 mm de diámetro y al mismo tiempo minimizar el depósito en forma conjunta de materia orgánica para evitar o minimizar la cantidad de olores y puntos de atracción de vectores.

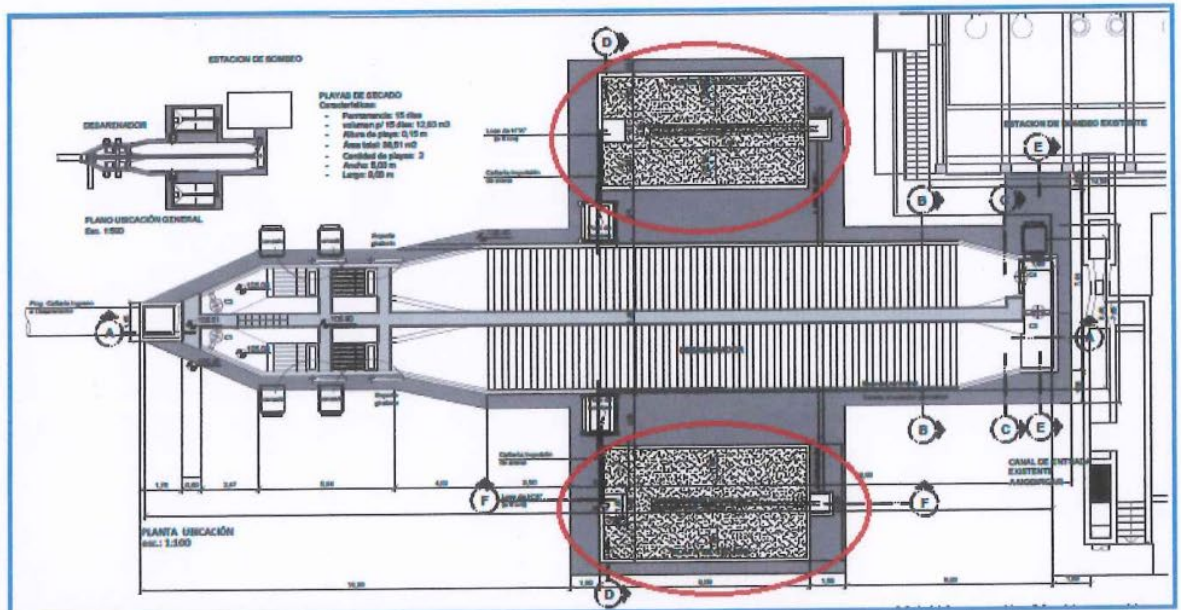
Como elemento regulador de velocidad de flujo en el desarenador al final de cada canal se encuentra instalado un vertedero sutor proporcional, que al mismo tiempo permite registrar el caudal afluente a la planta.

5.5.3 Playa de secado de arenas



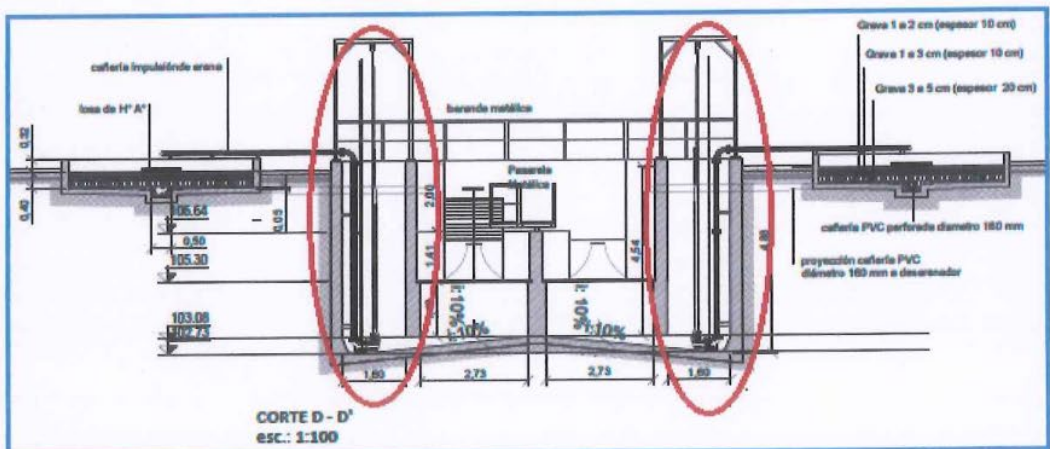
Imagen 4: Ubicación Playa de secado de arenas

Las arenas depositadas en la tolva de cada desarenador serán evacuadas del mismo, hacia las playas de secado de arenas, ubicadas una por cada lado de cada canal desarenador. Ver plano CLSF-PTR-IS-DW-IS-009-R06



La operación se realizará por intermedio de bombas Flygt 3069 instaladas desde una cámara

comunicada directamente con el fondo de

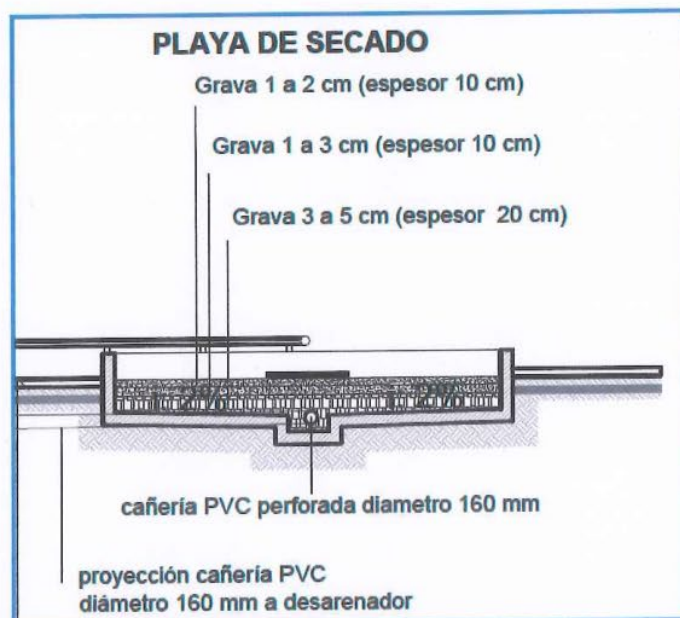


la tolva de cada canal desarenador

Cada playa posee un área de 5 metros de ancho por 9 metros de largo y un manto filtrante compuesto por tres campos de gravas de diferentes granulometrías y espesor:

- Capa inferior de 20 cm de espesor con grava de 3 – 5 mm

- Capa intermedia de 10 cm de espesor con grava de 1 a 3 mm
- Capa superior de 10 cm de espesor con grava de 1 a 2 mm



El líquido lixiviado es colectado por una cañería perforada de PVC de 160 mm, ubicada en el fondo de cada playa y conducido por la misma cañería hasta descargar en el canal desarenador contiguo, aguas debajo de la posición de la playa de secado.

5.6 Estación de Bombeo

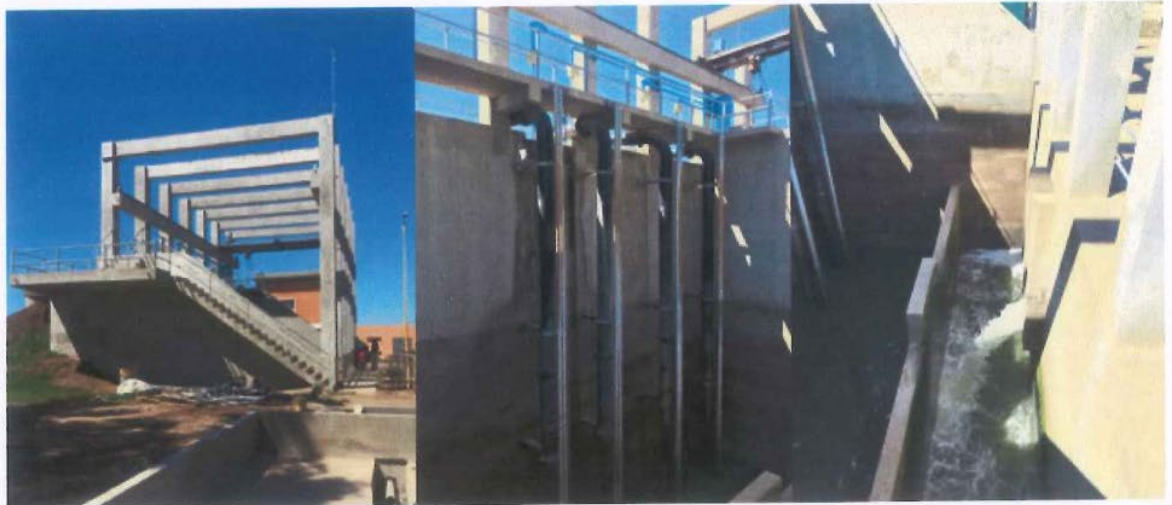


Imagen 5: Estación de Bombeo Principal

La estación de bombeo de cámara húmeda recibe el líquido afluente, ya pre tratados en las etapas de proceso antes mencionadas. Por intermedio de 4 bombas sumergibles (3 + 1) eleva el líquido a la cámara repartidora que forma parte de la misma estructura, desde donde se realiza la distribución de caudal, por intermedio de compuertas a cada una de las líneas de tratamiento.

Cada bomba eleva el líquido a través de cañerías independientes en acero de 350 mm. El arranque y parada de las mismas, así como la protección por muy bajo nivel de líquido está controlado por boyas adecuadamente ubicadas en las posiciones definidas de acuerdo al cálculo hidráulico y dimensionamiento de la estación de bombeo.

Los caudales de diseños utilizados, para el dimensionamiento del equipamiento electromecánico y volumen útil de bombeo se muestran en la siguiente tabla:

Cuencas	Q_{c0} [m ³ /s]	Q_{c11} [m ³ /s]	Q_{a22} [m ³ /s]	Q_{b22} [m ³ /s]	Q_{c22} [m ³ /s]	Q_{d22} [m ³ /s]	Q_{e22} [m ³ /s]
---------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Cuencas	Q _{c0} [m ³ /s]	Q _{c11} [m ³ /s]	Q _{a22} [m ³ /s]	Q _{b22} [m ³ /s]	Q _{c22} [m ³ /s]	Q _{d22} [m ³ /s]	Q _{e22} [m ³ /s]
Máxima	0.12	0.12	0.07	0.09	0.12	0.15	0.26
Oeste	0.09	0.09	0.05	0.07	0.10	0.13	0.22
Sur	0.10	0.11	0.07	0.09	0.11	0.13	0.22
Total	0.31	0.32	0.19	0.24	0.33	0.41	0.70

Para la determinación de los caudales mostrados anteriormente, se utilizó el caudal medio diario al fin de la vida útil y los coeficientes de pico indicados por el ENOHSA para poblaciones de estas características, los mismos resultaron:

$\alpha_1 = 1,30$ = coeficiente máximo diario

$\alpha_2 = 1,50$ = coeficiente máximo horario

Además, se tiene en cuenta un $\alpha_3=1,3$. Este parámetro es representativo del aumento de los caudales como consecuencia de las conexiones pluviales clandestinas, ingreso de agua por bocas de registro, etc., durante una lluvia.

Para obtener más detalles se recomienda ver la memoria de cálculo de la Estación de Bombeo Principal CLSF-PTR-MD-EM-00-001-R00G

5.7 Lagunas Facultativas Aireadas

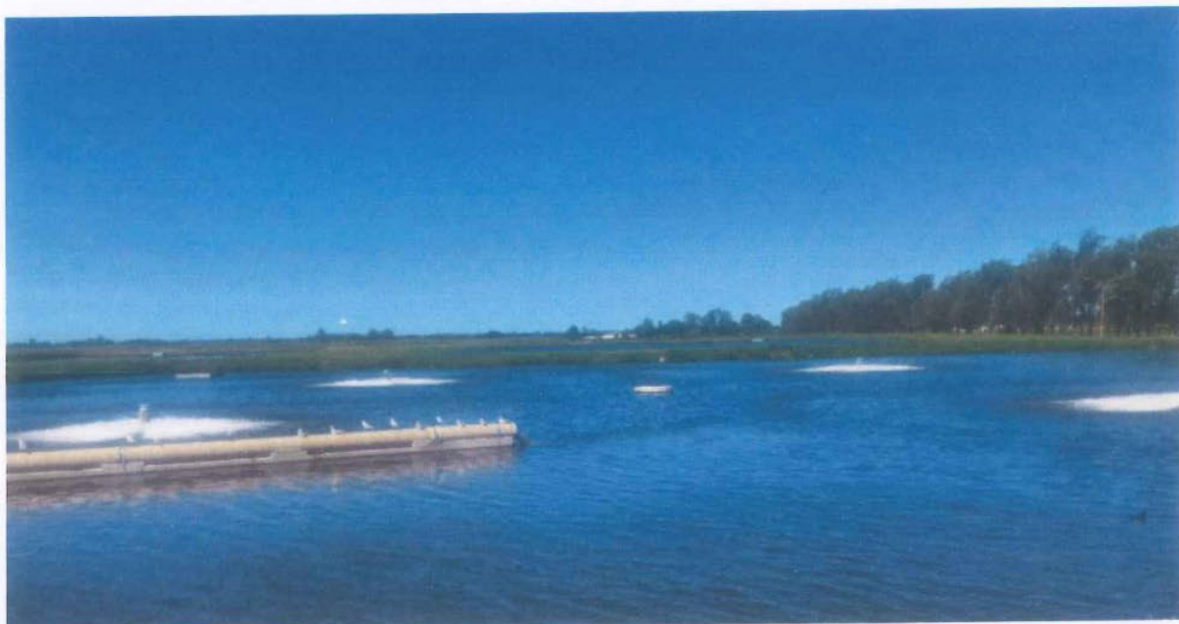


Imagen 6: Laguna Facultativa Aireada

5.7.1 Generalidades

Tal cual se menciona en la memoria de cálculo de lagunas, la laguna facultativa aireada son una variante de las lagunas facultativas convencionales donde, el oxígeno disuelto necesario para la remoción de materia orgánica, es incorporado por aireadores mecánicos. A diferencia de las lagunas aireadas mezcla completa, en el caso de las facultativas aireadas o de mezcla parcial, la potencia por unidad de volumen (potencia específica) es menor, con el objeto de que una fracción de los sólidos suspendidos sedimenten y se produzca la digestión anaeróbica dentro de la misma unidad de proceso.

Dependiendo de la bibliografía y las experiencias recogidas alrededor del mundo, la potencia específica para este tipo de lagunas varía entre 4 y 10 veces menor que lagunas mezcla completa, y en algún caso particular mayores a estos valores.

Por otra parte, a diferencia de las lagunas facultativas convencionales, durante las horas de incidencia solar nula, donde la concentración de oxígeno disuelto desciende significativamente,

mediante la aireación mecánica puede sostenerse a lo largo de todo el día una concentración adecuada de oxígeno disuelto.

Cabe mencionar que, independientemente de la potencia específica aplicada las lagunas pueden desarrollarse o no, en mayor o menor medida algas, por este motivo es que, en el cálculo de aireación se debe tener en cuenta que la potencia entregada sea la mínima necesaria para la degradación de la carga orgánica a tratar.

Algunas ventajas de este tipo de lagunas frente a las facultativas convencionales son:

- Reducción al mínimo de la zona anaeróbica,
- Aumento de volumen aeróbico (reducción de volumen de lagunas)
- Reducción de estratificación térmica
- Mayor contacto de microorganismo con Materia Orgánica (también aporta a la reducción de volumen necesario de tratamiento.
- Permite incrementar la profundidad de las lagunas
- Suministra oxígeno en las horas nocturnas
- Disminuye la acumulación de lodo en el fondo de las mismas
- Impide la proliferación de las larvas de insectos, específicamente de mosquitos, debido a la agitación superficial.

Pero, como ocurre con los procesos que requieren de equipos aireadores, se deben mencionar las siguientes desventajas:

- Mayores costos operativos.
- Incremento del consumo energético. (se puede optimizar el consumo energético mediante el control adecuado de la concentración de oxígeno disuelto y con ellos regular la cantidad de aireadores en funcionamiento)
- Necesidad de mantenimiento de los equipos.

Más detalles teóricos respecto a este tipo de lagunas pueden verse en la memoria de cálculo **CLSF-PTR-IS-MC-00-002-R00**. Todo lo que tiene que ver con la operación de las mismas se desarrollará en el **punto 6.5**

5.7.2 Disposición en planta

Desde la cámara partidora a la cual vuelcan las bombas de la estación de bombeo principal, como ya se mencionó, por intermedio de compuertas vertederos, se puede regular el caudal direccionado a cada sistema de lagunas.

La interconexión de esta cámara, a la cámara previa al ingreso a lagunas se realiza mediante una cañería de PRFV de 500 mm.

La cámara previa a cada línea de lagunas permite al mismo tiempo controlar y regular el caudal que ingresara a cada línea de cada sistema.

5.8 Lagunas Facultativas:

5.8.1 Generalidades



Imagen 7: Lagunas Facultativa

En este tipo de lagunas, a diferencia de las anteriores, se genera un círculo virtuoso en el cual, el aporte de oxígeno lo realizan las algas durante el proceso de fotosíntesis, en presencia de la incidencia de la luz solar.

Dicho oxígeno disuelto es tomado por la microbiología aeróbica encargada de la degradación de la materia orgánica residual presente en el líquido.

Particularmente en esta planta, la gran parte de la materia orgánica es degradada en la etapa anterior, de lagunas facultativas aireadas, por lo tanto, esta etapa es considerada de afinamiento de la calidad, con el objeto de lograr reducir más aun la materia orgánica disuelta.

5.8.2 Disposición en Planta

Simplemente, cada laguna facultativa aireada esta interconecta con una laguna facultativa convencional, como segunda etapa de tratamiento. Particularmente, la planta original, posee una etapa más de lagunas aeróbicas, las cuales tiene como principal objetivo la reducción microbiología en el efluente.

Las nuevas series de lagunas no poseen esta etapa y el líquido que egresa de ellas confluye en forma conjunta con el efluente de las lagunas aerobias de la planta original, en el proceso final de desinfección mediante la dosificación de solución de hipoclorito de sodio.

El tiempo de contacto necesario entre el efluente y desinfectante se logra en la última etapa de proceso denominada cámara de contacto.

5.9 Lagunas aeróbicas de maduración

5.9.1 Generalidades

El objetivo principal de estas lagunas es reducir la carga microbológica en el efluente, por este motivo suelen ser de poca profundidad y así tiene mayor incidencia la radiación solar.

Solo el sistema original cuenta con este tipo de lagunas

5.10 Cámara de Contacto



Imagen 8: Cámara de contacto

En este punto se otorga el tiempo necesario para que el desinfectante pueda lograr su objetivo principal que es reducir la carga microbiana a niveles aptos para el vuelco, definido expresamente en la normativa vigente

Para que el tiempo de permanencia real del líquido efluente se aproxime al tiempo de permanencia teórico, el cual se calcula realizando el cociente entre el volumen útil de esta unidad de proceso y el caudal medio que circula del líquido tratado ($TRHt = Vol.Util/QC$), el interior, se encuentra dividido por tabique conformando un canal continuo en forma de laberinto. Es muy importante conocer que la concentración de desinfectante por el tiempo de contacto (TxC ; Donde: T [s] y C [$\frac{mg}{l}$]) es uno de los parámetros más importantes que define la eficiencia de la desinfección.

En esta planta, al final de la cámara de contacto, previo a su salida, existe un vertedero rectangular equipado con un sensor ultrasónico mediante el cual se puede obtener el registro del caudal instantáneo de manera continua.

Este dato, además, servirá para conformar un lazo de control que permitirá ajustar la dosis de desinfectante en relación al caudal medido.

Será necesario encontrar la relación y configurar el sistema, realizando ensayos de eficiencia de desinfección en forma manual, pudiendo ser, en una primera etapa a escala de laboratorio, posterior replica en campo y una vez encontrada la relación óptima configurar el sistema para que la dosificación se realice de manera automática.

Sin lugar a dudas, deberá ser ajustado de manera periódica ya que existen muchas variables que pueden afectar la relación **Caudal Efluente - Dosis de Desinfectante**, entre otros podemos mencionar: temperatura, concentración de sólidos en suspensión, concentración de algas (también medidas como sólidos en suspensión), variabilidad de eficacia en la remoción de materia orgánica en el proceso principal, concentración de solución de hipoclorito (la concentración de hipoclorito puede variar con el tiempo y es afectada significativamente por la temperatura y radiación solar)

6. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CADA SUB SISTEMA DE LA PLANTA – OPERACIÓN Y CONTROL

6.1 Llegada de Líquido cloacal crudo

6.1.1 Elementos componentes:

Cámaras de H° A°

- CLL-100 (Cámara de llegada líquido cloacal Crudo)

Compuerta

- CM-101 (Compuerta Manual 101)

Vertedero

- VFB-101 (Vertedero Fija de By Pass) – 2000 mm ancho

Cañerías de alimentación y salida a CLL-100

- Cañería ingreso a cámara PRFV 1000 mm diám.
- Cañería salida a Planta PRFV 1000 mm diám
- Cañería salida by pass a Cámara de Contacto PRFV 1200 mm diám

6.1.2 Descripción

6.1.2.1 Cámara de llegada (CLL-100):

Como se describió en este documento, el líquido cloacal que confluye en la Cámara Talcahuano proveniente de las tres cuencas principales de la ciudad (Cloaca Máxima, Cuenca Sur, Cuenca Oeste) es conducido hasta la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales a través de una cañería de PRFV de 1000 mm de diámetro.

Dicha cañería desemboca directamente en la cámara CLL-100, ubicada unos 200 m. aguas abajo de la primera boca de registro ubicada dentro del predio de la planta BR49. Desde aquí, el líquido es conducido hasta el canal de rejas y desarenado también por cañería de 1000 mm de diámetro en PRFV

La cámara CLL-100 además, cuenta con un vertedero fijo rectangular de 2000 mm de ancho protegido por rejas gruesas en la parte superior. Está ubicado en el lateral izquierdo de la misma considerando el sentido de flujo, el cual descarga al by pass general de la planta, cañería de 1200 mm que desemboca al ingreso de la cámara de contacto, el cual también sirve de recolección del líquido efluente de los tres sistemas de lagunas.

Para direccionar el líquido afluente total o parcialmente hacia el by pass el operador deberá cerrar parcial o totalmente las compuertas CM – 101 de dicha cámara

Tener en cuenta que en condiciones normales uno de los dos canales esta en stand by. En casos especiales, debido al ingreso de un caudal que supere a QE22 poda ser necesario habilitar ambos canales al mismo tiempo, por ejemplo, en caso de lluvias.

En los momentos que se realiza by pass, la cámara entra en carga para poder superar el vertedero con cota CLV = +108.41

De esta manera la cañería de ingreso a planta queda totalmente ahogada, intradós = +106.82 – Nivel mínimo de líquido sobre cañería 1590 mm, lo cual, indudablemente provocará desbordes en distintos puntos de la red.

Por ello, esta operación en caso de ser necesaria, por ejemplo, trabajo en seco por reparaciones en la estación de bombeo principal, debería hacerse en lo posible, tomando horarios de menor caudal de ingreso a planta.

6.1.3 Operación y control

Niveles operativos:

Nivel mínimo: +106.45

Nivel máximo: +106.09

Coronamiento del canal: +108.46

INTRADOS cañería de ingreso: +106.82

Es recomendable que la misma posea visiblemente la marca de cota de máximo nivel operativo, esto permitirá al operario visualizar rápidamente condiciones de funcionamiento del proceso aguas abajo, entendiendo que niveles altos implican problemas de obstrucción en: boca de salida hacia planta, dentro de la cañería de 1000 mm aguas debajo de CLL-100, en compuertas, rejas, o un aumento excesivo del caudal afluente.

Diariamente, es conveniente, chequear que; objetos, piedras, etc.; que pudiesen ser arrastrados por el sistema cloacal sean acumulados dentro de la cámara, disminuyendo en consecuencia, la capacidad de escurrimiento y en consecuencia sobrecargar el sistema aguas arriba.

En caso de encontrar objeto retirarlos lo antes posible.

6.2 Canal de Rejas

6.2.1 Elementos componentes:

Cada canal posee en forma consecutiva una reja gruesa y una fina de limpieza manual.

Canal CH – 105

Compuerta manual – CM – 102.

Reja Gruesa Manual – RGM – 107, pasaje entre barrotes 100 mm

Reja Fina Manual – RFM – 108, pasaje entre barrotes 25 mm

Canal CH – 106

Compuerta manual – CM – 103

Reja Gruesa Manual – RGM – 109, pasaje entre barrotes 100 mm

Reja Fina Manual – RFM – 110, pasaje entre barrotes 25 mm

Rejas Gruesas: RGM – 107/109	
Cantidad	2 unidades
Ancho de reja	1200 mm
Largo total de la reja	1780 mm
Material	AISI 304
Largo total canal de rejas	5780 mm
Paso entre barrotes	100 mm
Caudal máximo (QE22)	2016 m ³ /h
Rejas Finas: RFM – 108/110	
Cantidad	2 unidades (1 + 1)
Ancho de reja	1200 mm
Largo total de la reja	1780 mm
Material	AISI 304

Largo total canal de rejas	5780 mm
Paso entre barrotes	50 mm
Caudal máximo (QE22)	2016 m ³ /h
Pendiente de cada canal de rejas	0.5%

6.2.2 Descripción

6.2.2.1 Rejas Manuales (RGM 107/109 – RFM 108/110):

El líquido afluente, una vez pasa la cámara de llegada, ingresa a los dos canales de rejas y desarenado los cuales trabajan en paralelo.

Mirando desde la cámara de llega hacia la panta en general, llamaremos CH - 105 al canal de la izquierda y CH – 106 al de la derecha.

Ambos canales fueron diseñados para tratar el caudal máximo $Q_{max} = QE22$. De esta manera uno se encontrará operativo mientras el segundo canal en stand by.

El operador, podrá decidir que canal alimentar mediante la apertura de las compuertas CM-103 y CM – 104 (todos los equipos son nombrado de izquierda a derecha teniendo encuenta que el observador se posiciona en la cámara de ingreso mirando hacia la planta)

La habilitación de cada canal tendrá que ver principalmente con operación de limpieza y/o reparación de los canales de rejas, canales desarenadores o cualquier elemento de proceso aguas debajo de las compuertas mencionadas.

6.2.3 Operación y control

- Verificar diariamente la correcta apertura de la compuerta del canal en operación y cierre del canal en stand by
- Mantener bien engrasado los vástagos de izaje de las compuertas, chequeando con un par de giros a izquierda y derecha la operatividad de los volantes
- Limpieza de ambas reja gruesa y fina **2 veces por turnos** – Tengamos en cuenta que el caudal tratado por la planta es muy importante y consecuentemente la posible acumulación de sólidos en el sistema de rejas.

- Retirar los sólidos hasta el canasto, dejar que ocurra el líquido, elevar con aparejos y disponer adecuadamente en contenedor especialmente dedicado para tal fin – **NOTA IMPRTANTE:** Es recomendable que antes de depositar los residuos de las rejas en el contenedor, los mismo sean embolsado en bolsa de polietileno debidamente cerrada, esto minimiza significativamente el nivel de olores y reduce la atracción de vectores.
- ***Si bien se recomienda en principio al menos dos veces por turno limpieza de las rejas se debe ajustar esta rutina teniendo en cuenta la calidad del líquido afluyente (Cantidad de solidos). Es muy importante para una operación adecuada, que el operador no deje que la diferencia de nivel de líquido ante y después de las misma supere los 500 mm***
- Verificar que previo a rejas gruesas y entre rejas gruesas y finas la acumulación de sólidos. En caso de detectarse solidos mayores y/o acumulación de los mismos retirarlos
- Mensualmente, cuando se realiza el cambio de canal en operación se deber realizar la limpieza total del mismo, eliminando todos los sólidos que puedan haber quedado depositados. ***De ser posible se recomiendo limpieza con agua a presión.***
- Mantener en todo momento bien pintadas, todas las partes metálicas del sector, con el objeto evitar corrosión excesiva

Los operarios deben realizar estas tareas con los elementos de protección personal necesario, protección respiratoria, visual, guantes, botas, equipo tyvek. Si bien aparentemente hay una buena ventilación, los canales se encuentra bajo nivel de terreno.

6.3 Canales Desarenadores

6.3.1 Elementos componentes

- CD - 111 (Canal Desarenador 111)
- CD - 112 (Canal Desarenador 112)
- VS - 113 (Vertedero Sutro 113 de canal desarenado 111)
- VS – 114 (Vertedero Sutro 113 de canal desarenado 112)
- PSA – 115 (Playa de Secado de Arenas 115 de Desarenador 111)

- PSA – 116 (Playa de Secado de Arenas 116 de Desarenador 112)
- CM – 105 (compuerta manual a salida de canal desarenador CD – 111)
- CM – 106 (compuerta manual a salida de canal desarenador CD – 112)

Equipos

- BEA – 117 (Bomba de Extracción de Arenas 117 de Desarenador 111)
- BEA – 118 (Bomba de Extracción de Arenas 118 de Desarenador 112)

Canales desarenadores: CD – 111/112	
Cantidad	2 unidades (1 + 1)
Tipo	Longitudinal convencional
Ancho de canal	2880 mm
Largo de canal	20220 mm
Pendiente de fondo (según Plano)	32 % - primer tramo (aprox. 1/5 del total) 10 % - segundo tramo
Profundidad de la tolva	1430 mm
Caudal máximo (QE22) por canal	2016 m ³ /h
Volumen de arena por día estimado para QC22	0.83 m ³
Falso fondo de losetas de hormigón - separación	30 mm

Instrumentos

No existen instrumentos de control en este sector

6.3.2 Descripción

Si bien los canales de rejas y desarenadores conforman una misma estructura civil, se identifican individualmente para poder delimitar el inicio y finalización de cada etapa de proceso.

En esta etapa se elimina arenas y partículas de diámetros superiores a 0.2 mm y que puedan sedimentar a una velocidad de flujo longitudinal de 0.3 m/s.

Básicamente estas son las premisas de diseño de este tipo de desarenadores.

Para poder regular esta velocidad dentro de cada desarenador, al final de cada uno de ellos se debe instalar un dispositivo que permita sostener para cada caudal una velocidad de flujo en el entorno de 0.3 m/s.

Si bien existen varios dispositivos hidráulicos para poder cumplir con esta premisa en este caso particular se instalaron vertederos sutro (VS – 113/114), también llamados vertederos proporcionales.

Debido a su configuración, este vertedero hace que el área de flujo aguas arriba aumente proporcionalmente al caudal y como consecuencia hace que la velocidad de flujo se mantenga relativamente constante.

Además, este dispositivo permitirá al operador, visualizar el caudal afluente, a planta el cual deberá ser registrado en la medida de lo posible cada 2 hs. – Este, conjuntamente con otros (DBO, DQO, SST, P, NTK) es un dato fundamental para la operación del sistema total de tratamiento.

La velocidad seleccionada para el diseño (0.3 m/s) tiene por objeto minimizar la sedimentación de materia orgánica conjuntamente con las arenas. De esta manera reducir el nivel de putrescibilidad de las mismas, en consecuencia, nivel de olores y atracción de vectores.

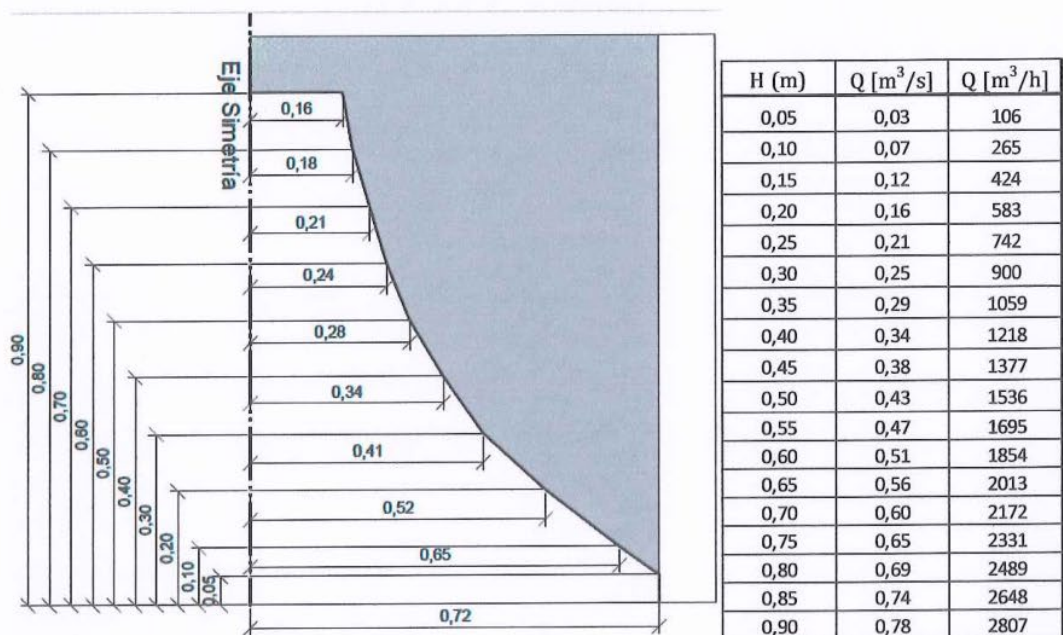
6.3.3 Operación y control

- Extracciones diarias de áreas mediante la utilización de las bombas BEA – 117/118 según sea el desarenador operativo. – Preferible realizar extracciones pequeñas diariamente, que mayores volúmenes a largo plazo. Recordar que tiempos prolongados de acumulación de sólidos en tolva de desarenador provoca:

1. Digestión anaeróbica de los mismos y mayor producción de olores

2. Compactación de arenas sólidos y grasas dificultando la extracción de los mismo

- Verificación del buen funcionamiento de la bomba realizando el mantenimiento adecuado de acuerdo al manual y recomendaciones del proveedor.
- Verificar el correcto drenaje en playas de secados de arena. En caso de producirse charcos será necesario, realizar un relevamiento toda de la playa incluyendo estado de los mantos de arena, caño colectivo, etc.
- Es recomendable distribuir cal hidratada sobre las arenas extraídas, mínima cantidad, esto ayudara a minimizar olores y atracción de vectores. El operador deberá tener cuidado de no dosificar grandes cantidades de cal que luego dificulten la limpieza de las playas. (Estimativamente ½ balde de albañil por extracción – solo si es necesario por presencia de olores, gran cantidad de moscas, mosquitos etc.) – **NOTA: lo dosificación de cal se deberá ajustar en el proceso de puesta en régimen de la planta**
- Mantener, siempre en correctas condiciones de pintura todas las estructuras metálicas que no sean de acero inoxidable (barandas, volantes de compuestas, estructuras metálicas de las estaciones de bombeo de arenas, etc. a fin de evitar corrección de las mismas.
- El operador debe leer cada 2 hs, el caudal afluyente en vertederos surtos VS – 113/114 ubicados al final de cada canal desarenador. Los datos deberán ser debidamente registrados en la planilla de datos operativos de planta.
- Para que el operario pueda realizar las lecturas del caudal el vertedero sutro deberá estas debidamente marcado con la escala de caudales según los datos que se muestran a continuación:



6.4 Estación de bombeo Principal

6.4.1 Elementos componentes

Cámaras de H°A°

- EB-200 (Estación de bombeo principal 200)

Equipos

- BS-201/202/203/204 (Bomba centrífuga sumergible)
- PG – 217 (puente Grúa EB)

Instrumentos

- LAB-211/212/213/214 (Boyas de arranque BS – 201/202/203/204 respectivamente)
- LPB – 215 (Boya de para BS – 201/202/203/204 respectivamente)
- LALL-216 (Boya de corte por muy bajo nivel)

Niveles operativos:

Nivel mínimo: 20/30 cm aprox. por encima de las bombas.

Nivel máximo: 85 % altura total del pozo.

6.4.2 Descripción

Los canales desarenadores descargan a un único canal ubicado al final del mismo el cual se comunica directamente con la cámara húmeda de al EB- 200 a cota +104.30. Luego de los desarenadores, y previo a la descarga a la estación de bombeo, existe una reja gruesa como protección para aquellos casos en que un objeto de gran tamaño pudiera caer al canal de alimentación a EB-200 y desde allí a la estación de bombeo propiamente dicha.

6.4.2.1 Bombas (BS-201/202/203/204)

A la estación de bombeo (EB-200) ingresa todo el líquido proveniente de los desarenadores, más el retorno de las playas de secado de arenas.

Si bien el cálculo de la capacidad de cada una de las bombas se realizó considerando 3 bombas en operación + 1 en stand by, en casos excepcionales (nivel de pozo húmedo aumenta a pesar de haber 3 bombas en operación) todo está preparado para que pueda encenderse la cuarta bomba.

6.4.2.2 Operación y control

En dicha cámara hay cuatro bombas como se detalló en punto anterior

6.4.2.3 Modos de operación:

- Manual
- Automático

OPERACIÓN AUTOMÁTICA

- El arranque de las bombas es mediante indicación de nivel fijado en la cámara e indicado por LAB-211/212/213/214.
- LALL-216 (Boya de corte por muy bajo nivel): Switch de parada de seguridad de bombas. No pasa por PLC.
- LPB – 215 (Boya de para BS – 201/202/203/204 respectivamente) switch de parada normal de bombas

Estando todas las bombas paradas y en operación automática, al incrementar el nivel del pozo de bombeo y al llegar a LAB-211 se pone en marcha la primera bomba, si el nivel sigue incrementando, a medida que alcanza los sucesivos LAB – 212/213/214, se encenderán las bombas 2, 3, 4 respectivamente.

Todas las bombas permanecerán en funcionamiento hasta el momento en que el nivel de líquido en el pozo, descienda hasta LPB – 215 – parada de bombas.

Si por algún motivo LPB – 215 falla, el nivel alcanzará la posición de LALL-216, la cual detendrá la totalidad de bombas encendidas independientemente del modo de operación (automático o manual).

En cada comienzo de ciclo de arranque, la primera bomba encendida es la que sigue en orden a la primera bomba que fue encendida en el ciclo precedente. Por ejemplo: si en el ciclo 1 la primera bomba encendida fue la BS-201, en el ciclo siguiente la primera bomba a encender será la BS-202. Si la bomba encendida en el ciclo 1 fue la BS – 203, en el próximo ciclo se encenderá primero la BS-204.

El cambio de ciclo, se da cada vez que se acciona LPB – 215, por ejemplo, si en el ciclo 1 se enciende la bomba BS-201, nunca alcanza a encender la BS-202, se detiene la BS-201 por acción del LBP-215, en el próximo ciclo la primera bomba a encender será la BS-202. Esto tiene por objetivo que las bombas posean aproximadamente las mismas horas de uso.

Como se mencionó, el accionamiento de la boya de muy bajo nivel LALL-216 detendrá todas las bombas en funcionamiento cualquiera sea el modo seteado (posición de perilla en tablero principal AUTOMATICO o MANUAL).

Para que todo el sistema vuelva a estar operativo, en cualquiera de sus modos, el operario deberá reiniciarlo desde el tablero principal, chequeando previamente cual fue el inconveniente que provoco el accionamiento de la boya de muy bajo nivel LALL-216

OPERACIÓN MANUAL

Si los equipos han sido accionados manualmente por el operador, esto NO Inhibe enclavamientos asociados al LALL-216. y el operario podrá encender las bombas tanto del tablero principal, como de los tableros individuales accesible en pasarela de transito de la EB-200, los cuales tienen pulsadores de encendido y parada de cada bomba, en forma individual

6.4.2.4 Actividades diarias del operador:

- Recorre dos veces por turno las instalaciones de la EB -200
- Prestar atención a ruidos, vibración que puedan ser diferentes a la de funcionamiento normal de los equipos.

- Chequear en cada recorrido, que todo el sistema se encuentra en funcionamiento automático observando posición de perillas en tablero principal, en caso de que alguna bomba se encuentre en posición manual o cero deberá estar claramente informado en el libro de novedades de la planta, detallando problema, posibles razones de desperfecto, y acciones tomadas al respecto para dar solución al problema.
- Chequear semanalmente el correcto punto de arranque y parada de las bombas además de hacer mensualmente la revisión del correcto posicionamiento de las boyas, las cuales deben encontrarse limpias, libres de cualquier elemento que impida el correcto funcionamiento de las mismas.
- Semanalmente, poniendo el sistema de bombeo en Manual, descender el nivel de líquido al mínimo valor operativo (nivel de LALL-216), realizar limpieza con agua a presión, **desde el exterior del pozo (desde nivel de terreno o pasarela superior de EB-200)**, tratando de eliminar acumulación puntual de sólidos en puntos muertos del mismo.
- Mantener, SIMPRE bien pintadas todas aquella las partes metálicas plausible de oxidación, de la Estación de bombeo.

6.5 Lagunas

- SL-300 (Sistema de lagunas 300 – (compuesto por: 2 lagunas facultativas LFA-301/302, dos lagunas facultativas convencionales LFC – 303/304). Este conjunto de lagunas es uno de los construidos últimamente y el ubicado más a la izquierda observando desde EB-200)
- SL-310 (compuesto por: 2 lagunas facultativas aireadas LFA-311/312, dos lagunas facultativas convencionales LFC – 313/314), ubicado en el centro de los 3 sistemas de lagunas).
- SL-320 (compuesto por: 2 lagunas facultativas aireadas LFA-321/322, dos lagunas facultativas convencionales LFC – 323/324, 2 lagunas de maduración LM – 325/326), sistema de lagunas, de la planta original

6.5.1 Lagunas Facultativas Aireadas

6.5.1.1 Elementos componentes

Lagunas

- LFA-301/302: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL – 300
- LFA-311/312: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL – 310
- LFA-321/322: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL – 320



Imagen 9: Lagunas Facultativas Aireadas

Equipos

Aireadores superficiales: su nomenclatura se realizará considerando sentido anti horario, comenzando por el de la izquierda más cercano a la alimentación de cada laguna.

- AS 301-1/ AS 301-2/ AS 301-3/ AS 301-4 (Aireadores Superficiales de Lagunas – LFA -301)
- AS 302-1/ AS 302-2/ AS 303-3/ AS 303-4 (Aireadores Superficiales de Lagunas – LFA -302)
- AS 311-1/ AS 311-2/ AS 311-3/ AS 311-4 (Aireadores Superficiales de Lagunas – LFA -311)
- AS 312-1/ AS 312-2/ AS 313-3/ AS 313-4 (Aireadores Superficiales de Lagunas – LFA -312)
- AS 321-1/ AS 321-2/ AS 321-3/ AS 321-4 (Aireadores Superficiales de Lagunas – LFA -321)
- AS 322-1/ AS 322-2/ AS 322-3/ AS 322-4 (Aireadores Superficiales de Lagunas – LFA -322)

Instrumentos

- SOD – 301 (Sensor de oxígeno disuelto de Lagunas – LFA -301)
- SOD – 302 (Sensor de oxígeno disuelto de Lagunas – LFA -302)
- SOD – 311 (Sensor de oxígeno disuelto de Lagunas – LFA -311)
- SOD – 312 (Sensor de oxígeno disuelto de Lagunas – LFA -312)
- SOD – 321 (Sensor de oxígeno disuelto de Lagunas – LFA -321)
- SOD – 322 (Sensor de oxígeno disuelto de Lagunas – LFA -322)
- CSOD – 301 (Controlador Sensor de oxígeno disuelto para SOD 301/302)
- CSOD – 311 (Controlador Sensor de oxígeno disuelto para SOD 311/312)
- CSOD – 321 (Controlador Sensor de oxígeno disuelto para SOD 321/322)

Los CSOD, son los dispositivos electrónicos que reciben las señales de dos electrodos por lagunas facultativa aireada, en el cual se puede leer in situ el valor de oxígeno disuelto de cada elemento (sensor) y a su vez, es el que a través del cual se transmite la señal al sistema PLC encargado del lazo de control de encendido y apagado automático de los aireadores mecánicos

Consideraciones iniciales.

Desde la estación de bombeo principal EB-200, el líquido es elevado por bombas sumergibles a través de cañerías independientes de acero de 350 mm diámetro.

Todas las bombas descargan en una pre cámara con vertederos que permiten la equipartición de caudal a cada uno de los tres sistemas de lagunas, pudiéndose limitar la alimentación mediante el cerrado de compuertas de maderas tipo stop log. sobre cada uno de los vertederos.

Desde cada recinto posterior a cada vertedero, independiente uno de otro, se alimentará a gravead cada sistema de lagunas.

Para el caso de las lagunas nuevas, dos de los recintos mencionados, se comunican con una cámara circular desde donde parte, bajo nivel de terreno con cota extradós: +106.50, una cañería de PRFV de 500 mm, la cual alimenta otra cámara ubicada en el talud de cada laguna facultativa aireada y desde donde se equiparte el caudal a cada línea de tratamiento.

Las lagunas originales SL-320, son alimentada directamente desde uno de los recintos, a través de una cañería de PRFV de 600 mm, que descansa sobre una viga soportadas por columnas como se puede observar en la **Imagen 10**.



Imagen 10: Cañería de alimentación a sistema original de Lagunas – PRFV – 600 mm diám.

6.5.1.2 Datos Lagunas y sus instalaciones

Caudal de diseño por cada sistema de lagunas:	4751 m ³ /día
Dim. de lagunas LFA en coronamiento:	105.95 m x 105 50 m
Dim. de lagunas LFA - 301/302/311/312 en fondo:	81.65 m x 81.65 m
Dim. de lagunas LFA - 321/312 en fondo:	82.01 m x 82.31 m / 82.01 m x 82.73 m
Tirante líquido LFA - 301/302/311/3123:	3.45 m
Tirante líquido LFA: 321/322:	2.20 m
Potencia de aireación instalada:	
LFA - 301/302/311/3123:	4 aireadores de 22 Kw c/u por laguna
LFA: 321/322:	4 aireadores de 15 Kw c/u por laguna
DBO	
DBO al ingreso:	300 mg/l

DBO a la salida: 50 mg/l (estimado)

Tiempo de residencia hidráulico promedio: 4,11 días.

6.5.1.3 Actividades diarias del operador:

- Recorrer cada una de las lagunas componentes del sistema de tratamiento

Aireadores



Imagen 11: Aireador superficial – Foto: equipo de 22 KW

- ✓ Registrar consumos de corriente de cada uno de los aireadores, verificar si están funcionando dentro de los valores operativos. En caso contrario: detener el aireador, informar al encargado de reparaciones eléctricas para que verifique problemas en las protecciones del equipo. Desde el punto de vista mecánico verificar la razón por la cual se elevó el consumo de corriente, muchas veces suele ser por la presencia de elementos que se han enredado en el impulsor del aireador. Ante cualquier duda comunicarse con el proveedor del equipo y/o seguir detalladamente el manual del mismo.



Imagen 12: Tablero local de aireadores ubicado sobre talud de entrada a lagunas facultativas aireadas

- ✓ Prestar atención a ruidos y/o vibraciones atípicas al funcionamiento normal de los aireadores.
- Inspeccionar el estado de los taludes: erosión, crecimiento de plantas con raíces, fisuras generalmente acompañado por presencia de nidos o cuevas de animales, humedad en base o lado seco del talud
 - ✓ Dado que en taludes de suelo compactado el oleaje puede provocar erosión, el operador debe inspeccionar e informar el grado de avance para dar solución rápida. Si este problema se produce rápidamente se puede analizar entre otras opciones por ejemplo empedrado de los mismos
 - ✓ La presencia de planta con raíces deteriora la estructura del talud, eliminarla ni bien sean observadas
 - ✓ Nidos o cuevas de animales: de igual modo que las plantas, deterioran la estructura del talud.

- ✓ La presencia de humedad en la base y lado seco del talud indica la presencia de filtraciones,
 - ✓ Todas aquellas fisuras o grietas que puedan verse a simple vista no se deben dejar progresar y deben ser reparadas instantáneamente. Rellenar con tierra, y de ser posible con arcilla, seguidamente emparejar el terreno y compactarlo
- Eliminar todo material flotante de las lagunas
 - Limpiar dispositivos de entras y salida a lagunas en los casos que sea posible. Por ejemplo, vertederos

Aspectos de las lagunas y datos importantes a registrar:

- Coloración de las lagunas – Las lagunas que poseen aireación generalmente tiene un color marrón, en algunas ocasiones pueden presentar coloración verdosa – Cuando se tornan negra, grisácea, verde con trasfondo blanquecino, es necesario verificar el sistema de aireación, esto último se debería ver reflejado también en un descenso continuo de los valores de oxígeno disuelto
- Olor – La presencia de olores desagradables en estas lagunas solo se puede dar por una sobrecarga que supere la capacidad de aireación instalada, zonas muertas donde se haya provocado la excesiva sedimentación de sólidos.

Mediciones y registros

- Medir oxígeno disuelto en distintos puntos de cada laguna además del valor registrado on line. Los valores deben permanecer entre 1 y 2 mg/l, en caso de superar ampliamente los 2 mg/l y en forma permanente, se deberá verificar y ajustar las premisas de control del funcionamiento de aireadores.
- Medir pH en los mismos puntos donde se haya medido oxígeno disuelto
- Extraer muestra de entrada y salida extras a las exigida por el Organismo Regular, con el objeto de poder medir eficiencia de tratamiento – Mínimamente determinar: **DBO, DQO, SST, pH, Alcalinidad**

6.5.2 Lagunas Facultativas Convencionales

6.5.2.1 Elementos componentes

Lagunas

- LFC-301/302: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL – 300
- LFC-311/312: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL – 310
- LFC-321/322: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL - 320

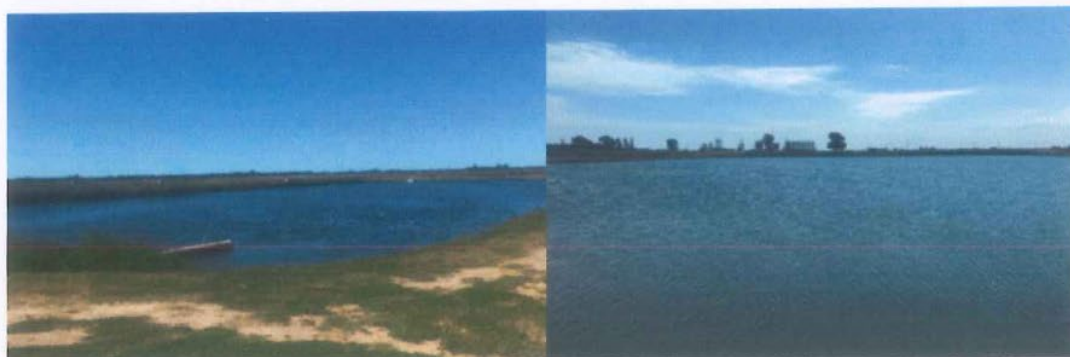


Imagen 13: Lagunas Facultativas Convencionales

Equipos

No posee equipamiento electromecánico

Instrumentos

No posee instrumentos de medición on line

Consideraciones iniciales.

Cada Sistema de Lagunas Facultativas Aireadas alimenta a su correspondiente Sistemas Lagunas Facultativas Convencionales.

En el sistema de lagunas SL – 300/310, desde las lagunas aireadas una cañería de 400 mm toma el líquido a 2.20 m por encima del fondo y 1.25 m por debajo del pelo de agua. Dicha cañería se

comunica con una cámara vertedero, la cual define el nivel de líquido de las Lagunas Facultativas Aireadas. (Cota de vertedero: +110.75)

Posterior al vertedero, desde fondo de la cámara salen dos cañerías de 300 mm, ubicadas en forma de V que ingresan a las lagunas facultativas convencionales sirviendo de alimentación.

Del lado opuesto al ingreso, nuevamente dos cañerías de 300 mm ubicadas en forma de V, igual que las de ingreso, con una cota extradós de +108.89 (min. 40 cm por debajo del nivel de líquido) recogen el líquido tratado y descargan en una segunda cámara vertedero la cual define el nivel de líquido dentro de laguna facultativa (cota de vertedero +109.28)



Imagen 14: Cámara vertedero - Total 2 - Una para LFC-301/302 y otra para LFC - 311/312

La descarga de esta cámara está vinculada directamente con la cañería de by pass de 1200 mm la cual, va recorriendo el perímetro de las lagunas por el fondo y recogiendo el líquido de salida de todo el sistema de tratamiento confluyendo una única cámara unificadora CU-400, donde se encuentra con el efluente del sistema original. Desde esta cámara sale una única cañería de 1200 mm que transporta todo el líquido has la cámara de contacto.

Datos Lagunas y sus instalaciones

Caudal de diseño por cada sistema de lagunas: 4751 m3/día

Dim. de lagunas LFC en coronamiento: 209.85 m x 105.95 m

Dim. de lagunas LFC - 301/302/311/312 en fondo: 189.90 m x 90.35 m

Dim. de lagunas LFC - 321/312 en fondo: 185.97 m x 90.62m

Tirante líquido LFC - 301/302/311/312/321/322: 2.00 m

DBO

DBO al ingreso: 50 mg/l

DBO a la salida: 22.65 mg/l (según memoria de cálculo)

Tiempo de residencia hidráulico promedio: ~ 8 días.

6.5.2.2 Actividades diarias del operador:

- Recorrer cada una de las lagunas componentes del sistema de tratamiento
- Remover sobrenadante y plantas del interior de la laguna
- Todo lo dicho sobre el cuidado de taludes en lagunas Facultativas aireadas también debe tenerse en cuenta en este tipo de lagunas
- Limpiar dispositivos de entras y salida a lagunas en los casos que sea posible. Por ejemplo, vertederos

Aspectos de las lagunas y datos importantes a registrar:

- Coloración de las lagunas:
 - ✓ Las lagunas facultativas poseen generalmente color verde oscuro, en algunos casos verde azulado brillante. Si se presente este último caso es debido a la presencia de algas verde-azules, las cuales en algunos casos suelen formar una capa de importante espesor sobre la superficie. Siempre que las lagunas precedentes estén funcionando correctamente, el problema mayor que se puede presentar es la producción excesiva de algas verde azules – En estos casos comenzar con enviar mayor caudal a esa línea de tratamiento, siempre cuidando no sobrepasar los niveles de diseño
 - ✓ Si el color toma características verdoso blanquecino, puede ser indicio de sobrecarga orgánica.

- ✓ Si el color es rojizo se debe a la presencia de concentraciones altas de sulfatos y consecuentemente bacterias del azufre – Este caso es muy poco probable que ocurra dado que el sistema cuenta con una primera etapa aireada mecánicamente. Solo ocurriría si el exceso de materia orgánica en el líquido afluente fuese muy excesivo y superase la capacidad de aireación instalada – El operario podría observar valores de oxígeno disuelto muy bajos o cero

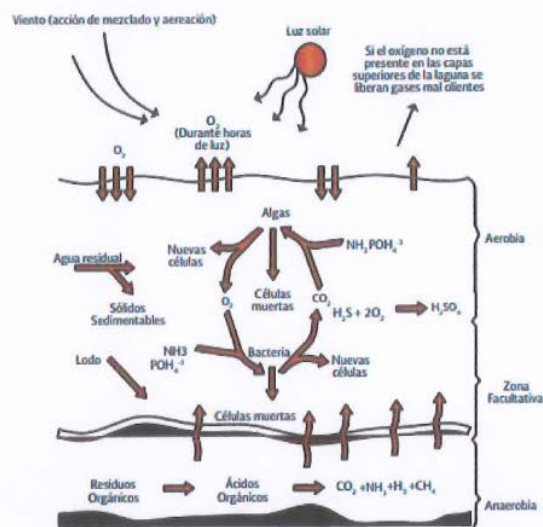


Imagen 15: Representación esquemática de las lagunas de estabilización facultativas

- Olor – Este tipo de lagunas no presenta olores desagradables, en caso de suceder podría deberse a casos puntuales de sobrecarga que a su vez no ha sido debidamente degradada en las lagunas facultativas aireadas y/o debido a que la aireación se encuentre fuera de servicio.
- Inspeccionar que no existan lodos flotando o levantamientos puntuales de los mismo, esto podría indicar gran acumulación en ciertos sectores que provocan anaerobiosis en exceso

Mediciones y registros

- Medir oxígeno disuelto en distintos puntos de cada laguna. Durante el día estas lagunas pueden tener valores de oxígeno disuelto muy elevados debido al proceso de fotosíntesis producido por las algas. Esto no es un inconveniente, sino parte del círculo virtuoso que hace al funcionamiento de este tipo de lagunas

- Medir pH en los mismos puntos donde se haya medido oxígeno disuelto
- Extraer muestra de entrada y salida extras a las exigida por el Organismo Regular, con el objeto de poder medir eficiencia de tratamiento – Mínimamente determinar: **DBO, DQO, SST, pH, Alcalinidad**

6.5.3 Lagunas de Maduración

6.5.3.1 Elementos componentes

Lagunas

- LM-321/322: Lagunas Facultativas aireadas correspondientes al sistema de lagunas SL - 320



Imagen 16: Lagunas Facultativas Convencionales

Equipos

No posee equipamiento electromecánico

Instrumentos

No posee instrumentos de medición o- line

Consideraciones iniciales.

De los tres sistemas de lagunas el único que cuenta con lagunas de maduración es el sistema original SL -320.

El efluente de estas lagunas se unirá al proveniente de los sistemas SL-300 y SL – 310 en la cámara unificadora CU - 400

El principal objetivo de este tipo de lagunas es reducir la carga microbiológica en líquido afluente, por esta razón son de muy poca profundidad, con el objetivo que la radiación solar tenga mayor penetración en la columna líquida

6.5.3.2 Datos Lagunas y sus instalaciones

Caudal de diseño por cada sistema de lagunas:	4751 m ³ /día
Dim. de lagunas LM -321/322 en coronamiento:	257 m x 105.95 m
Dim. de lagunas LM -321/322 en fondo:	241.22 m x 87.95 m
Tirante líquido LM - 321/322:	1.15 m

6.5.3.3 Actividades diarias del operador:

El operador deberá considerar todo lo dicho para lagunas facultativas convencionales

6.5.4 Cámara de Contacto, Sistema de almacenamiento y dosificación de solución de Hipoclorito de Sodio

6.5.4.1 Elementos componentes

Cámara de contacto

- CC-401: Cámara de contacto
- CM – 402/403 – Compuertas manuales a entrada de cámara de contacto
- CM -404/405: Compuertas manuales salida cámara de contacto
- TK – 506/507/508 Tanque de solución de hipoclorito de sodio al 10%
- TKD – Tanques de dosificación de solución de hipoclorito de sodio al 1%



Imagen 17: Cámara de Contacto

Equipos

- BD – 501/502 = bombas dosificadoras de Solución al 1% de hipoclorito de sodio
- BC – 503/504: Bomba centrifugas de trasvase de solución de hipoclorito al 10 % desde
- TK – 506/507/508: Tanque almacenamiento de Hipoclorito de Sodio al 10%
- TK – 509/510: Tanque almacenamiento de solución de Hipoclorito de Sodio al 1% para dosificación.

Instrumentos

- SUN – 511: Sensor ultrasónico de nivel para medición de caudal en vertedero rectangular de salida de cámara de contacto
- CSUN – 512 Controlador sensor de ultrasónico de nivel

No posee instrumentos de medición on-line

Consideraciones iniciales.

Todo el líquido proveniente del sistema de tratamiento por lagunas llega a través de una cañería de 1200 mm a la cámara de contacto.

Justamente en el ingreso a la misma, se inyecta solución diluida de hipoclorito de sodio al 1 %

La dosificación se realiza mediante dos bombas Dosivac DDI 600 impulsando la dilución de hipoclorito de sodio al 1%, a través de una cañería de polipropileno de ¾". Al llegar al punto de dosificación se divide en dos cañerías las cuales se sumergen hasta el fondo de la cámara de inyección de la cámara de contacto, para producir una buena mezcla con el líquido proveniente del sistema de lagunas.

La parte sumergida de estas cañerías se encuentran perforadas, con el objeto que la solución de desinfectante puede ser distribuida en toda la columna líquida de la cámara de inyección

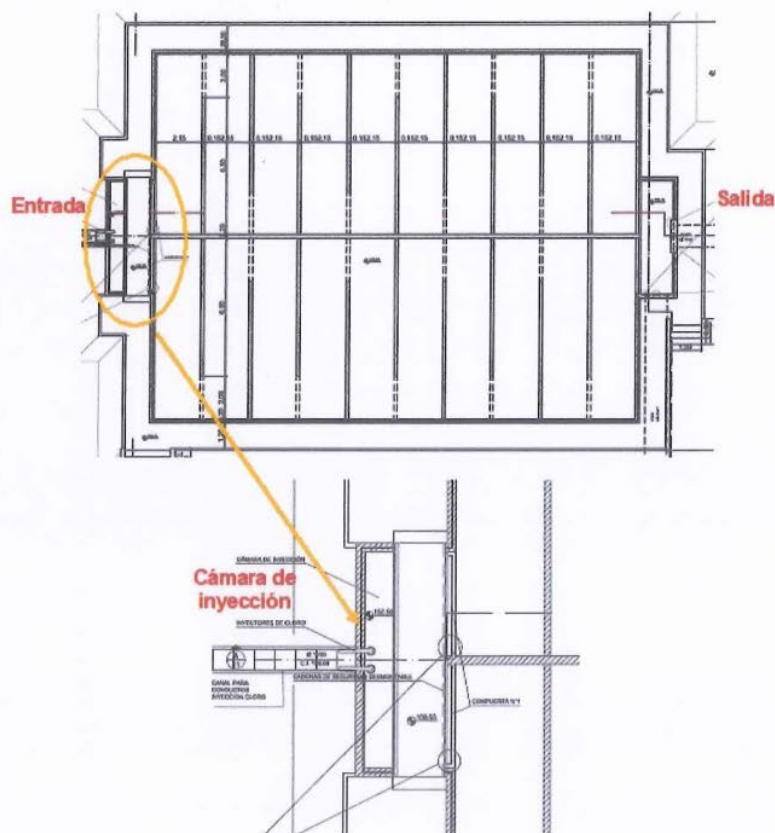


Imagen 18: Cámara de Contacto - Punto de inyección hipoclorito de sodio al 1%

Almacenamiento de hipoclorito de sodio al 10 % y preparación de hipoclorito al 1%.

La solución de hipoclorito de sodio al 10 % se almacena en los tres tanques de PEAD TK – 506/507/508 con capacidad de 17000 litros.

Desde allí las bombas BC – 503/504, trasvasan la solución de hipoclorito de sodio al 10 % a los tanques horizontales de PEAD TK – 509/510 con capacidad de 2500 litros, ubicado en una sala cerrada contigua al sitio donde se ubican los tanques TK – 506/507/508.

Para prepara la solución a dosificar al 1%, se trasvasa a cada tanque de 2500 litros (TK – 509/510) un volumen igual a 250 litro de la solución al 10%, posteriormente se completando cada uno con 2250 litros de agua.



Imagen 19: Almacenamiento y dosificación de hipoclorito de sodio

La dosificación de la solución de hipoclorito de sodio podrá ser controlada automáticamente, realizando la medición del caudal que pasa por la cámara de contacto, mediante la utilización del sensor ultrasónico de nivel SUN - 511 en vertedero rectangular de salida de planta.

La medición será interpretada por CSUN-512, transformando los valores de nivel a caudal instantáneo utilizando la fórmula de vertedero rectangular de pared delgada.

CSUN – 512 enviara la señal de caudal registrada a la electrónica de las bombas dosificadoras BD – 501/502, la cual ajustara el caudal a dosificar de la solución de hipoclorito de sodio al 1 , para que la dosis en el punto de inyección sea igual a 5 mg/l de Cl₂

Dimensiones Cámara de Contacto

Caudal de diseño Q max horario:	2016 m ³ /h
Área interna:	2 cámaras en paralelo de 22.85 m x 8.50 m
Tirante líquido:	2.20 m
Volumen total:	614.9 m ³ (2 cámaras de 307.45 m ³)
TRH a Q medio:	31 min
TRH a Q max horario	18 min

6.5.4.2 Actividades diarias del operador:

Los vapores de solución de hipoclorito de sodio y la solución de hipoclorito de sodio son altamente corrosivos, deben evitarse pizas metálicas en cualquiera de las instalaciones en las cuales intervenga esta solución.

Para los casos que sea inevitable deberá realizarse un exhaustivo mantenimiento: pintar con frecuencia y con la pintura adecuada todas las partes metálicas, que pueden sufrir corrosión.

- Mantener las áreas de desinfección y almacenamiento de hipoclorito de sodio bien ventiladas.
- Mantener pintado con pintura especial, el piso donde se pueda derramar solución hipoclorito de sodio, carga de tanques TK – 506/507/508

- Realizar Controles de dosis de cloro, realizando mediciones a las salidas de la cámara de contacto, es recomendable que el valor de cloro libre en el efluente final sea mayor e igual a 0.2 mg/l pero menor o igual a 0.5 mg/l
- Chequear que las cañerías de dosificación de solución al 1% no presenten incrustaciones que restringe el caudal a dosificar (muchas veces las soluciones diluidas, dependiendo de las características fisicoquímicas del agua de dilución suelen generar taponamiento de cañerías por incrustación
- Limpiar las cañerías perforadas de la cámara de inyección, las algas pueden generar taponamiento de los orificios
- Limpiar vertederos de ingreso y salida de cámara de contacto
- Chequear que el automatismo de dosificación funciona correctamente
- En caso de observarse muchos sectores con levantamiento de barros por anaerobiosis de lodos acumulado en el fondo, limpiar la cámara de contacto vaciando por mitades.
- Mantener bien pintas las varadas de la cámara de contacto

NOTA IMPORTANTE: en cualquier tarea de manipulación de soluciones de hipoclorito de sodio, el operario deberá contar con protección respiratorio, facial, guantes, botas, traje tipo tyvek QC o SL.

Verificar que las duchas de seguridad estén siempre operativas.

Nunca mezclar con otras sustancias como jabones, amoníaco, ácidos o soda cáustica ya que todos estos productos lo desactivan y en la reacción se libera gran cantidad de cloro, un gas extremadamente tóxico que causa severa dificultad respiratoria, irritación y posibles heridas en el tracto respiratorio, pulmones y garganta, produciendo náuseas y vómito con sangre

6.5.5 Sistema de alimentación eléctrica

6.5.5.1 Elementos componentes

- CMT-700: Celda de transformación de 800 KVA
- TCP- 701: Tablero de Corrección de potencia
- TGBT-702: Tablero General de Baja tensión
- TGC – 703: Tablero General de control

- GE – 704: Grupo electrógeno de 500 KVA

Consideraciones iniciales.

El ingreso de energía a la planta es en media tensión haciendo transformación a baja en la celda CMT - 700

Desde aquí se alimenta al tablero de baja tensión TGBT-702 para luego alimentar a todo el equipamiento electromecánico de la planta, en algunos casos directamente de TGBT-702 y en otros alimentando tableros locales, como para ejemplo los aireadores de las lagunas aireadas.

En caso de corte de suministro eléctrico, la energía necesaria para emergencia, será suministrada por grupo electrógeno GE – 704 de 500 KVA, el cual posee enganche automático.

Desde el Tablero TGBT - 702 el operario podrá detener y seleccionar el modo de operación de los equipos Manual/Automático.

Contigua al TGBT – 702 se encuentra el TGC -703 el cual recibirá en un PLC, todas las señales de control de la planta y donde además se podrán leer todos los parametros seteados necesario para la operación y seguimiento del proceso, estado de consumo del equipamiento electromecánicos, consumo general de planta.

6.5.5.2 Actividades diarias del operador:

- Control y registrar todos los parámetros eléctricos
- Controlar el correcto posicionamiento de la perilla selectora de modo de operación, siempre debe estar en automático, excepto por alguna razón especial que lo justifique
- Informar rápidamente al superior por fallas y/o inconvenientes en alguno de los tableros y o componentes del mismo
- Realizar semanalmente, preferentemente los días viernes, puesta en marcha de prueba del grupo electrógeno

- Chequear semanalmente la calidad y estado del combustible de grupo electrógeno.



Imagen 20: TGBT - 702 y TGC -703



Imagen 21:TCP-701



Imagen 22: GE -704

7. PANILLA DE ACTIVIDADES Y FRECUENCIA DE LAS MISMAS - PROPUESTA

ACTIVIDADES	FRECUENCIA			
	Diario	Semanal	Mensual	Tanto como sea Necesario
BORDES Y ZONAS ADYACENTES				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Remoción de maleza en bordes y caminos de accesos ✓ Reparación de la erosión o asentamientos en taludes ✓ Reparación de las fugas de taludes ✓ Eliminación de las madrigueras, cuevas y fisuras ✓ Revisión de las condiciones de los caminos de acceso a la planta ✓ Reparación y Pintura de las señales, barandas, tableros eléctricos y de instrumentos locales – NO Aplica en caso de que sea Acero Inoxidable 				<ul style="list-style-type: none"> X X X X X X
EQUIPO DE PRETRATAMIENTO				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiezas de rejas y rejillas ✓ Limpieza de canal de rejas ✓ Disposición de sólidos ✓ Pintura de aquellas partes metálicas que no son de Acero Inoxidable ✓ Purga de arenas desarenador hacia playa de secado ✓ Limpieza de vertedero sutro ✓ Limpieza general del desarenador 	<ul style="list-style-type: none"> C/4h X X X 		X	X
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disposición de la arena ✓ Pintura de los canales desarenadores ✓ Registro de caudal afluente – Lectura de vertedero sutro 	C/4h			X X
ESTACIÓN DE BOMBEO				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Chequeo de acumulación de sólidos y/o arenas en poso de bombeo ✓ Limpieza de cárcamo de bombeo ✓ Pintura de cárcamo de bombeo ✓ Operación de la planta de emergencia de energía eléctrica – Prueba Grupo electrógeno ✓ Verificación de boyas de nivel y limpieza de los mismos 		<ul style="list-style-type: none"> X X X 		X X
MOTORES DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que no produzca ruidos extraños ✓ Verificar que no se produzcan vibraciones extrañas ✓ Verificar la temperatura de operación ✓ Verificar y registra consumos de corriente de las bombas ✓ Seguir la rutina de mantenimiento indicada por el proveedor o fabricante 	<ul style="list-style-type: none"> X X X X 			X

ACTIVIDADES	FRECUENCIA			
	Diario	Semanal	Mensual	Tanto como sea Necesario
OPERACIÓN DE LAS BOMBAS				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que no produzca ruidos extraños ✓ Verificar Vibraciones ✓ Verificar horas de funcionamiento de bombas, esto demostrará si el automatismo de alternancia de arranques. Las horas de funcionamiento de cada bomb deberían ser similares ✓ Verificar consumos de corriente de cada equipo ✓ Verificar en tablero principal que todas las bombas estén en posición de automático 	X X X X X			
SISTEMA DE LAGUNAS FACULTATIVAS AIREADAS				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Control de consumo eléctrico de aireadores ✓ Verificar que no se produzcan ruidos ni vibraciones extrañas. ✓ Medición de oxígeno disuelto en distintos puntos de las lagunas ✓ Limpieza y verificación dl correcto funcionamiento de medidor de oxígeno disuelto on line ✓ Medición de pH en distintos puntos de la lagunas 	C/8 h X C/4h X C/4h			
SISTEMA LAGUNAR (Actividades repetitivas para Todas las laguna)				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspeccionar las estructuras de entrada ✓ Limpiar las estructuras de entrada ✓ Verificar el nivel del agua ✓ Corregir el nivel del agua de operación ✓ Verificar levantamiento puntual de barros y desprendimiento de gases por anaerobiosis ✓ Medición de Oxígeno Disuelto y pH 	X X C/4h			X X X
REVISIÓN DE LAS CONDICIONES SUPERFICIALES DE TODAS LAS LAGUNAS				

ACTIVIDADES	FRECUENCIA			
	Diario	Semanal	Mensual	Tanto como sea Necesario
efluente final				

8. PROGRAMA TENTATIVO DE MUESTREO Y CONTROL DE PROCESOS

Programa tentativo de muestreo y control de procesos						
	Líquido Afluyente	Entrada Lagunas Facultativas Alveadas	Entrada Lagunas Facultativas	Entrada Lagunas de Maduración	Entrada Cámara de Contacto	Salida Cámara de Contacto
Caudal	cada 2 hs					cada 2 hs
BOD	quincesimal	quincesimal	quincesimal	quincesimal		quincesimal
DOC	quincesimal	quincesimal	quincesimal	quincesimal		quincesimal
SST	quincesimal	quincesimal	quincesimal	quincesimal		quincesimal
SSV	quincesimal	quincesimal	quincesimal	quincesimal		quincesimal
Fósforo	mensual	mensual	mensual	mensual		mensual
Nitrógeno (NH ₃)	mensual	mensual	mensual	mensual		mensual
SS 20 min y a 2hs	1 vez por turno	1 vez por turno	1 vez por turno	1 vez por turno		1 vez por turno
pH	1 vez por turno	1 vez por turno	1 vez por turno	1 vez por turno		1 vez por turno
Nitratos		mensual	mensual	mensual	mensual	mensual
Oxígeno disuelto (en todas las lagunas)		cada 4 hs	cada 4 hs	cada 4 hs	cada 4 hs	cada 4 hs
Calentamiento total y locales	mensual				mensual	mensual
Muestra compuesta	una de las dos en muestra compuesta muestra compuesta en distintos puntos de las lagunas programar controles exhaustivos, por ejemplo cada dos meses, para ajuste de dosis de cloro si es posible durante 24 hs, fracciones de muestras iguales cada 2 hs mezcladas en una única muestra					

