

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUA POTABLE PROYECTADA

TOMO II

SORACÁ (BOYACÁ)

2021



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
SECCIONAL TUNJA

ANEXO 8

OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SORACÁ – BOYACÁ.

AUTORAS:

MARIA PAULA AVELLA MUÑOZ
LAURA ALEJANDRA COY CUEVAS

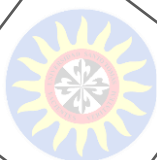
DIRECTOR DE TESIS:

PH. D JUAN PABLO GONZALEZ GALVIS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2021

OBJETIVO

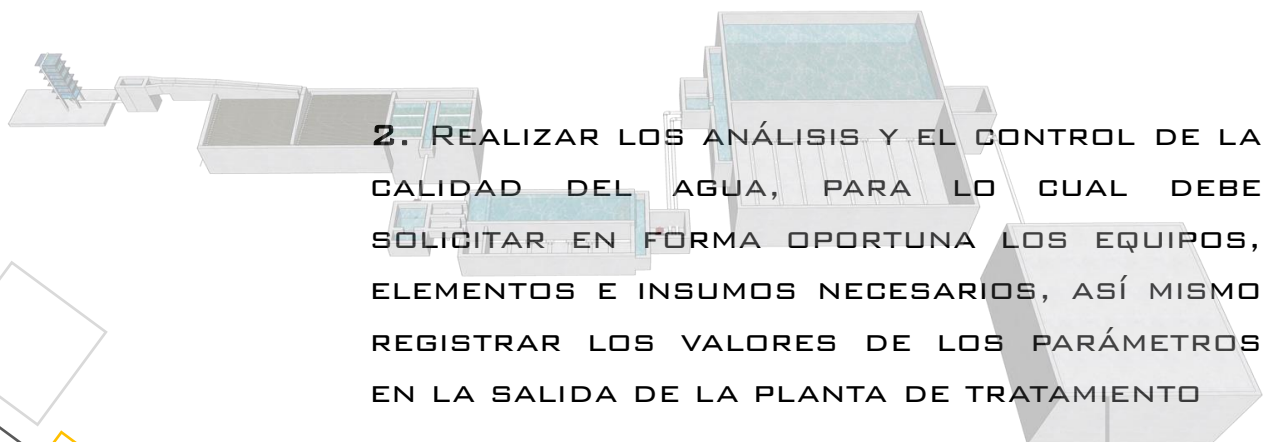
DISEÑAR UNA HERRAMIENTA DE TRABAJO PARA EL OPERARIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SORACÁ QUE PERMITA CONOCER EL FUNCIONAMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS PRESENTES EN EL LUGAR, ASÍ MISMO TENER CONOCIMIENTO EN CUANTO A LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE ESTAS MISMAS.



FUNCIONES DEL OPERARIO

1. REALIZAR LAS LABORES DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS

- AIREADOR DE BANDEJAS
- VERTEDERO RECTANGULAR
- FLOCULADOR HIDRÁULICO
- SEDIMENTADOR LAMELLAR
- FILTRO GRUESO DINÁMICO
- FILTRO LENTO DE ARENA
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO



2. REALIZAR LOS ANÁLISIS Y EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA, PARA LO CUAL DEBE SOLICITAR EN FORMA OPORTUNA LOS EQUIPOS, ELEMENTOS E INSUMOS NECESARIOS, ASÍ MISMO REGISTRAR LOS VALORES DE LOS PARÁMETROS EN LA SALIDA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO



PH •
TURBIEDAD •
CLORO RESIDUAL •
COLOR APARENTE •



FUNCIONES DEL OPERARIO

3. OPERAR Y MANTENER EN LAS MEJORES CONDICIONES LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS Y/O MECÁNICOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

4. REGISTRAR LA BITÁCORA DE LAS LABORES DIARIAS, ANOTANDO LOS INCONVENIENTES Y ANOMALÍAS QUE SE PRESENTEN.

5. MONITOREAR LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO, CON EL FIN DE IDENTIFICAR CAMBIOS CONSIDERABLES EN EL ESTADO DE LA MISMA; Y SI ES EL CASO REALIZAR LOS AJUSTES PERTINENTES.

6. INFORMAR A ADMINISTRACIÓN DEL ACUEDUCTO LAS IRREGULARIDADES QUE SE PRESENTEN EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.

7. UTILIZAR DE FORMA ADECUADA Y CONTINUA LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DESCRITOS A CONTINUACIÓN.

8. CONTROLAR EL CAUDAL DE INGRESO PARA CUMPLIR LA NORMATIVIDAD ASOCIADA A LA RESOLUCIÓN CONCESIÓN OTORGADA.



FUNCIONES DEL OPERARIO

9. EJECUTAR DE FORMA TÉCNICA Y EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, LAS REPARACIONES DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA, SIEMPRE QUE ESTÉ CAPACITADO Y FACULTADO PARA ELLO

10. LLEVAR LOS REGISTROS DIARIOS DE CONSUMO DE INSUMOS QUÍMICOS.

11. LLEVAR EL REGISTRO DIARIO DEL VOLUMEN DE AGUA TRATADA

12. REALIZAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA, FILTROS Y EQUIPOS EXISTENTE

13. ASEAR EN SU TURNO DE TRABAJO LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y SUS ALREDEDORES

14. EFECTUAR LAS LABORES DE CARGUE Y DESCARGUE DEL MATERIAL Y LOS INSUMOS NECESARIOS PARA EL NORMAL DESEMPEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

15. APOYAR LAS LABORES DE VIGILANCIA Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, CUANDO OBSERVE SITUACIONES QUE CONTRAVENGAN LO ALLÍ ESTABLECIDO, INFORMANDO OPORTUNAMENTE A SU SUPERIOR INMEDIATO.

16. ENTREGAR INFORMES DE CONTROL DIARIO DE OPERACIONES

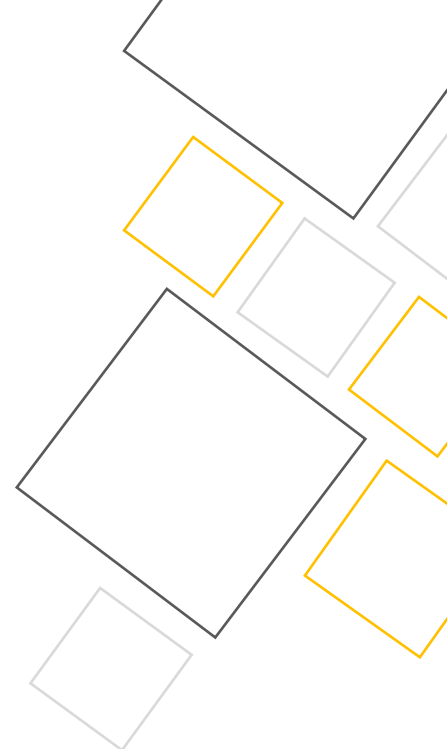


ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



CASCO DE SEGURIDAD

ESTE DISPOSITIVO PROTEGE LA CABEZA EN ACTIVIDADES DONDE EXISTAN RIESGOS DE CAÍDA DE OBJETOS, REBOCE DE MATERIALES Y LÍQUIDOS, GOLPES O CONTACTO CON LA ELECTRICIDAD



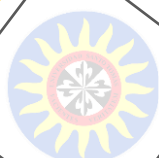
OVEROL

DEBE SER UNA PRENDA DE UNA SOLA PIEZA, DE USO DIARIO, CON EL FIN DE EVITAR EL CONTACTO CORPORAL DEL TRONCO Y LOS MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES DEL TRABAJADOR CON SUSTANCIAS Y/O ELEMENTOS PELIGROSOS RELACIONADOS CON LABORES DE OPERACIÓN DEL AGUEDUCTO



RESPIRADOR FULL-FASE

ESTOS ELEMENTOS PROTEGEN LA BOCA Y LA NARIZ DURANTE PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCIÓN, PREVIENEN LA TRANSMISIÓN DE INFECCIONES POR CONTACTO DE FLUIDOS O ASPIRACIÓN DE MICRO PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



GUANTES DE CAUCHO BUTILO O NITRILO
SE REQUIEREN PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ANTEBRAZOS, LAS MANOS Y LOS DEDOS, CUANDO ES NECESARIO LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS, MANEJO DE FILOS O PUNTAS.

BOTAS CON PUNTERA REFORZADA EN ACERO

ESTAS BOTAS OFRECEN PROTECCIÓN A LOS PIES, ESPECIALMENTE A LA PARTE FRONTAL DEL MISMO, EVITANDO LESIONES POR CAÍDA DE OBJETOS, RESBALONES Y EVITANDO EL CONTACTO DIRECTO CON ELEMENTOS PELIGROSOS

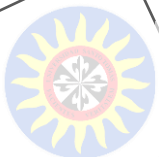
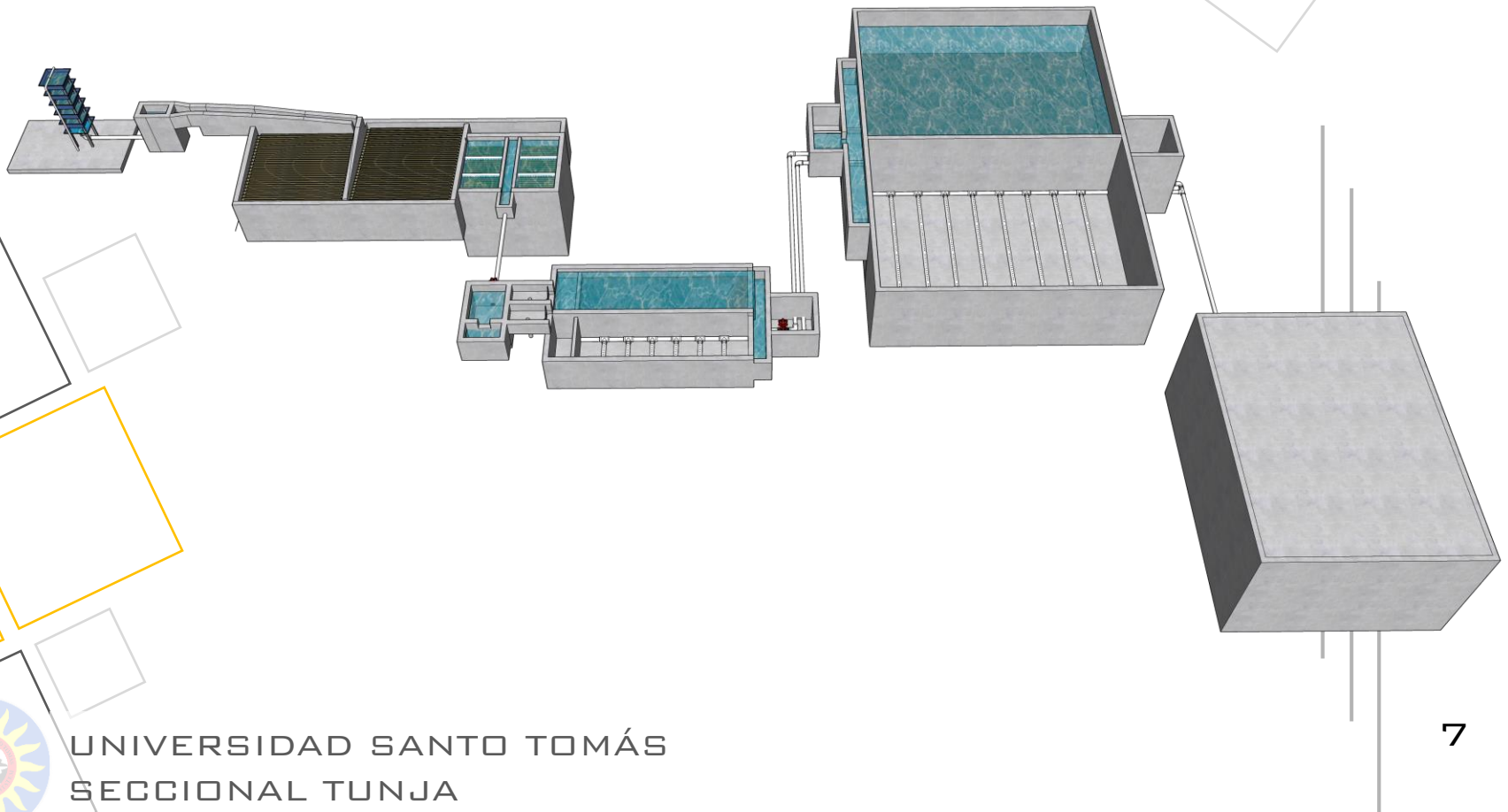


GAFAS DE SEGURIDAD

ESTE DISPOSITIVO PROTEGE LOS OJOS CUANDO EN LA LABOR EXISTAN SUSTANCIAS QUÍMICAS. ESTAS GAFAS PUEDEN USARCE SOBRE LENTES CON PRESCRIPCIÓN MÉDICA



DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS



AIREACIÓN

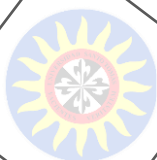
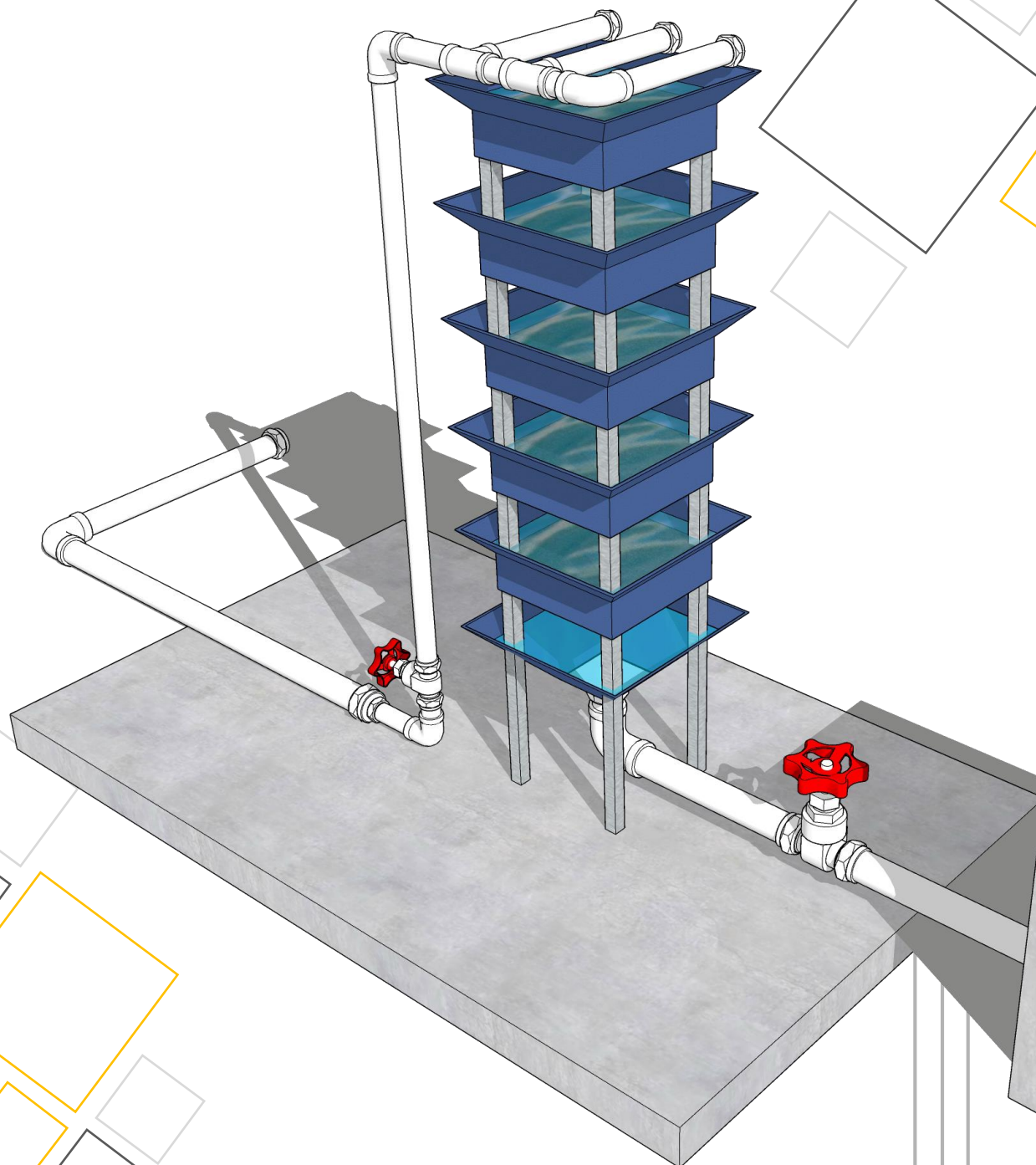
ES UN PROCESO EN EL CUAL SE LE TRANSFIERE OXÍGENO AL AGUA CON EL FIN DE MODIFICAR LAS CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS VOLÁTILES QUE SE ENCUENTRAN EN ELLA, ESTE SISTEMA SE USA PRINCIPALMENTE COMO PRETRATAMIENTO EN AGUAS QUE CONTIENEN BAJOS NIVELES DE OXÍGENO Y ALTAS CONCENTRACIONES DE HIERRO Y MANGANESO. ENTRE LAS FUNCIONES DE ESTA ESTRUCTURA ESTÁN:

EL SISTEMA PRESENTE ES UN AIREADOR DE BANDEJAS SON TORRES DE BANDEJAS CON PERFORACIONES EN SU BASE CON UN MATERIAL FILTRANTE GRUESO (CARBÓN COQUE), TIENEN COMO FINALIDAD EL INTERCAMBIO DE GASES Y MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN DEL FLUJO.

ESTA ESTRUCTURA ESA COMPUESTA POR CINCO BANDEJAS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DE 0,55M X 0,55M DE ANCHO Y LARGO RESPECTIVAMENTE, CON 0,25M DE PROFUNDIDAD CORRESPONDIENTES A 0,15M DE CARBÓN COQUE Y 0,10M DE BORDE LIBRE Y LÁMINA DE AGUA. SEPARADAS A 0,40M DE BASE A BASE POR MEDIO DE COLUMNAS DE ACERO DE 0.05M X 0.05M, TERMINADO EN UN CONO DE RECOLECCIÓN DE 0,75M EN SU BASE UNA TUBERÍA DE 3" PARA LLEVAR EL AGUA AIREADA A LA CÁMARA DE AQUIETAMIENTO

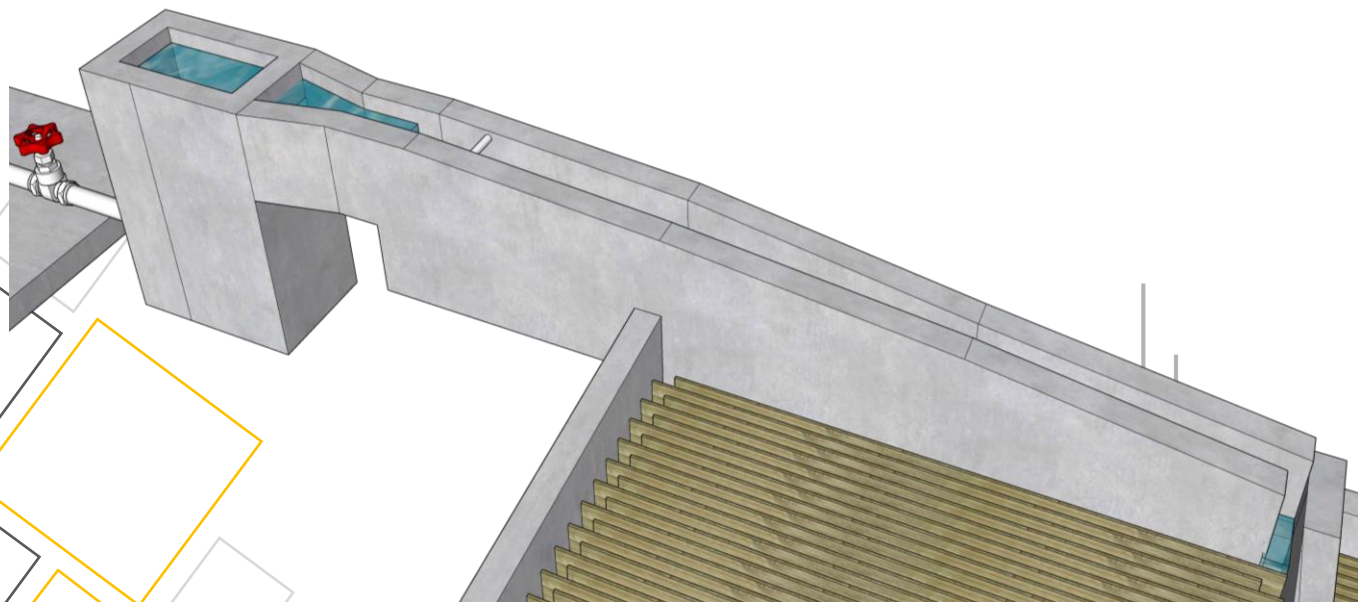


AIREADOR DE BANDEJAS MÚLTIPLES



MEZCLA RAPIDA

ESTA ESTRUCTURA TIENE COMO FIN LA DISPERSIÓN INSTANTÁNEA Y UNIFORME DEL COAGULANTE A TRAVÉS DEL AGUA CRUDA, PARA EL PROCESO LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SORACÁ CUENTA CON UNA MEZCLA RÁPIDA HIDRÁULICA EL CUAL CORRESPONDE A UN VERTEDERO RECTANGULAR DE UN ANCHO DE 0.19M, ASÍ MISMO CUENTA CON UN CANAL DE 1.97M EN EL CUAL A UNA DISTANCIA DE 0.80M SE APLICA EL COAGULANTE POR MEDIO DE UNA TUBERÍA DE 1/2" PVC PERFORADA.



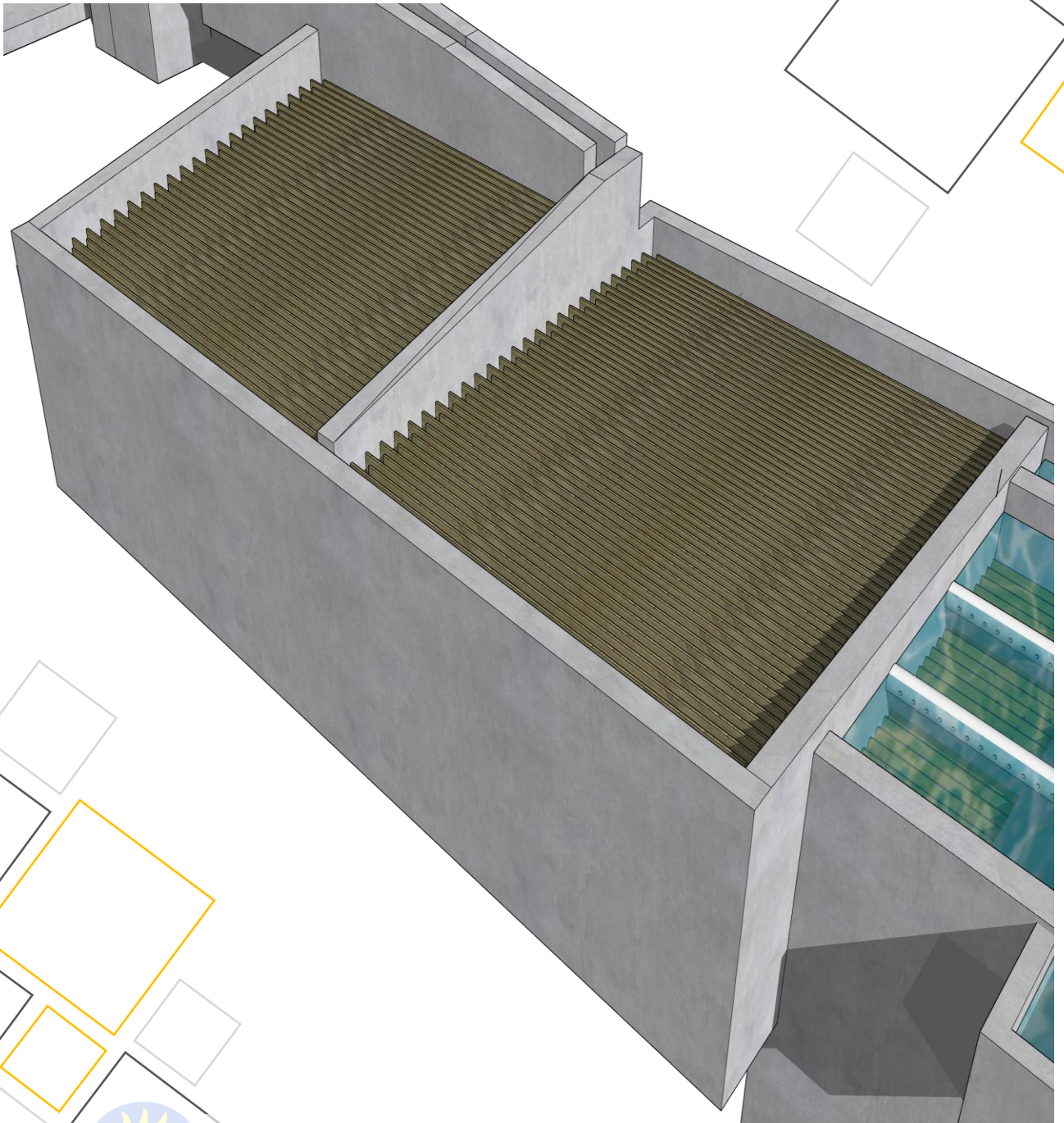
FLOCULADOR

SE CUENTA CON UN FLOCULADOR HIDRÁULICO DE FLUJO HORIZONTAL CON DOS UNIDADES QUE PERMITEN LA AGLOMERACIÓN DE PARTÍCULAS CON EL FIN DE AUMENTAR LA POSIBILIDAD DE CONTACTO ENTRE ELLAS DESPUÉS DE LA ADICIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS, EL FUNCIONAMIENTO DE ESTA ESTRUCTURA INICIA CON EL INGRESO DEL CAUDAL A TRATAR A LA ZONA UNO (FLOCULADOR NÚMERO 1) POR MEDIO DE UN CANAL DE 0.10M DE ANCHO UBICADO EN LA PARTE LATERAL, LA ZONA UNO TIENE UN ANCHO DE 2.85M Y UNA LONGITUD DE 3.10M CORRESPONDIENTES A UN ÁREA DE 8.84 M²

UNA PROFUNDIDAD DE 1.40M, EN ESTE ESPACIO SE UBICAN CUARENTA Y CUATRO (44) TABIQUES DE MADERA CON DIMENSIONES DE 3.00M – 1.20M – 0,015M QUE CORRESPONDEN AL ANCHO, LARGO Y ESPESOR RESPECTIVAMENTE; ASÍ MISMO ESTOS TABIQUES SE ENCUENTRAN SEPARADOS ENTRE ELLOS POR 0,05M Y 0.10M DEL BORDE DE LA ESTRUCTURA, EL CAUDAL A TRATAR AL FINALIZAR EL RECORRIDO POR LA ZONA UNO PASA A LA ZONA DOS (FLOCULADOR NUMERO DOS) POR MEDIO DE UN CANAL DE 0.05M, ESTA ZONA TIENE UN ANCHO DE 3.54M Y UNA LONGITUD DE 3.10M CORRESPONDIENTES A UN ÁREA DE 10,98 M² Y UNA PROFUNDIDAD DE 1.40M, EN ESTE ESPACIO SE UBICAN CUARENTA Y SIETE (47) TABIQUES DE MADERA SEPARADOS ENTRE ELLOS POR 0,06M Y 0.10M DEL BORDE DE LA ESTRUCTURA



FLOCULADOR



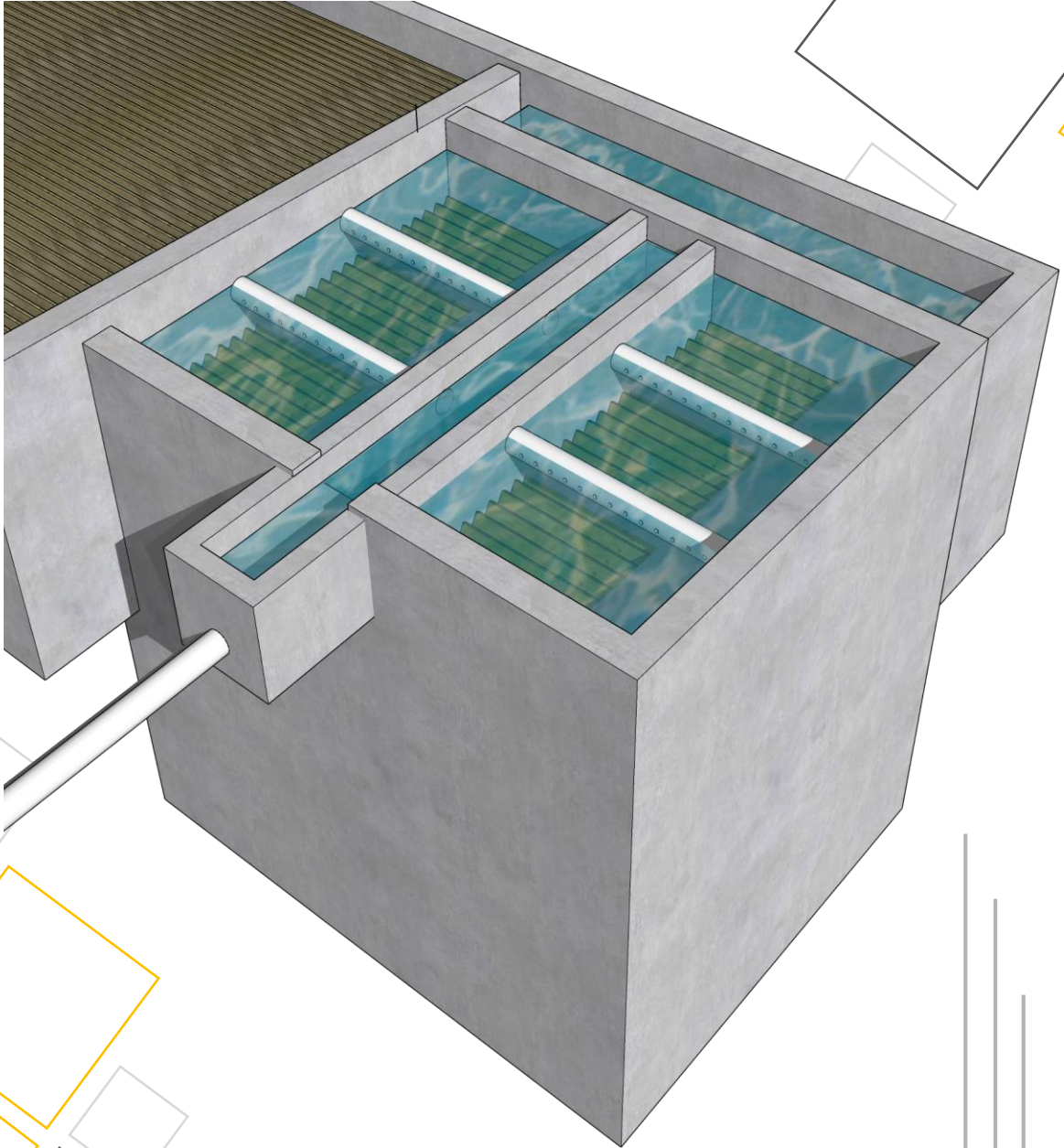
SEDIMENTADOR

LA SEDIMENTACIÓN ES UN PROCESO QUE TIENE COMO FIN LA REMOCIÓN DE PARTÍCULAS POR MEDIO DE LA GRAVEDAD, LA PLANTA CUENTA CON DOS SEDIMENTADORES TIPO LAMELAR CON LONGITUD DE 2.20M Y ANCHO DE 1.20M CORRESPONDIENTES A UN ÁREA DE 2,64 M² CADA UNO, EN ESTE ESPACIO ESTÁN UBICADOS TABIQUES DE MADERA DE 1.20M DE LONGITUD Y 0.015M DE ESPESOR EL CUAL ESTÁN INSTALADOS CON UNA INCLINACIÓN DE 60° RESPECTO A LA HORIZONTAL Y SEPARADOS A 0.07M.

ESTA ESTRUCTURA RECIBE EL CAUDAL FLOCULADO POR MEDIO DE DOS TUBERÍAS PVC 4" PERFORADO UBICADO A 0.73 M, SEGUIDO DE ESTO EL CAUDAL ES RECOLECTADO POR MEDIO DE CUATRO TUBERÍAS PVC 4" QUE LO DIRIGE A UN CANAL UBICADO ENTRE LOS DOS SEDIMENTADORES PARA QUE PASE A LOS FILTROS.



SEDIMENTADOR



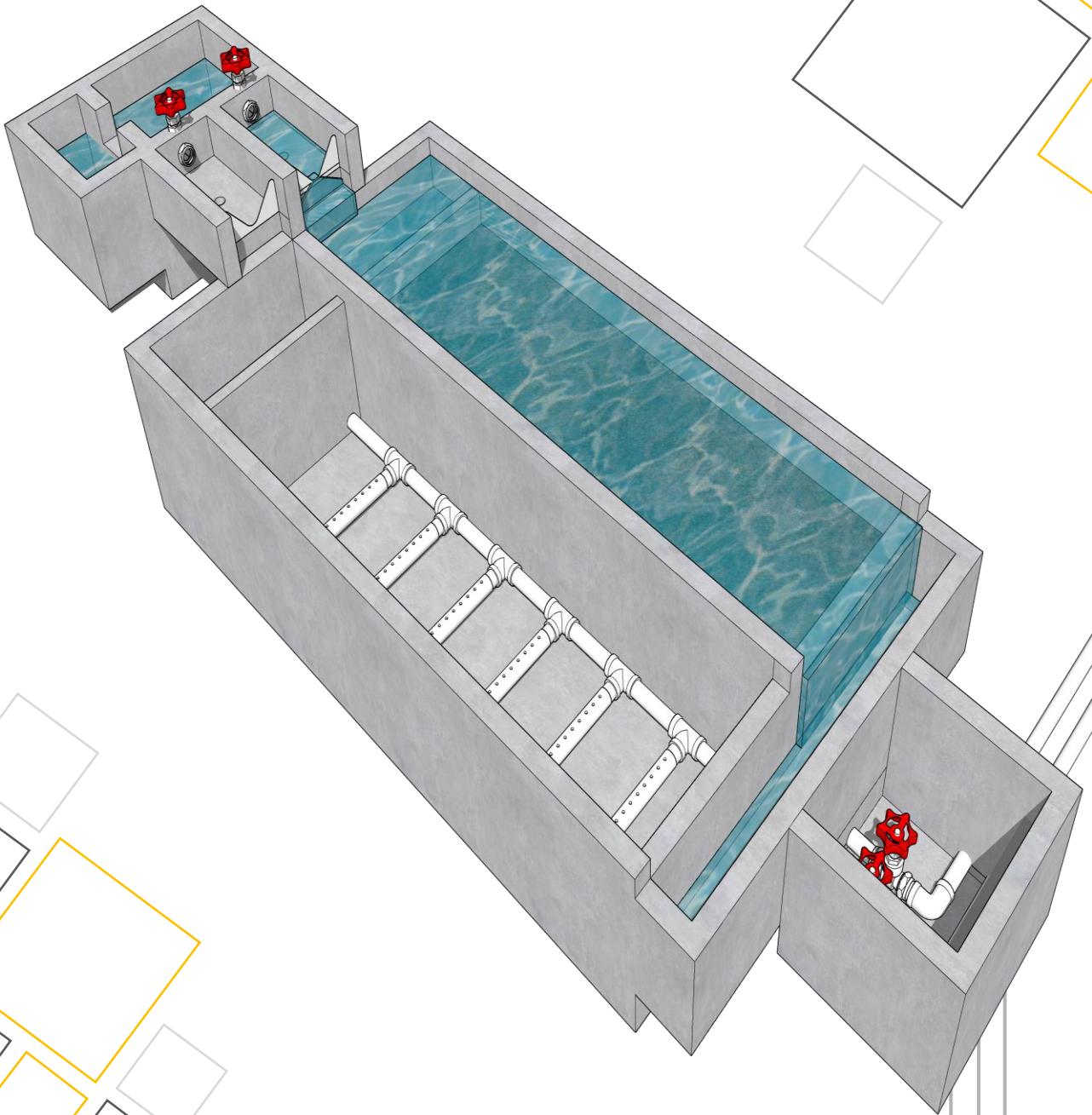
FILTRO DINAMICO GRUESO

EL FILTRO GRUESO DINÁMICO ES UTILIZADO PARA REDUCIR LOS PICOS DE TURBIEDAD Y PROTEGER LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE ALTAS CARGAS DE SÓLIDOS, EL FILTRO UTILIZADO EN LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE SORACÁ CUENTA CON UNA CÁMARA DE ENTRADA ENCARGADA DE DISTRIBUIR EL CAUDAL POR MEDIO DE DOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN, ESTOS CUENTAN CON UNA REGLA DE AFORO QUE PERMITE MEDIR EL CAUDAL A TRATAR, SEGUIDO DE ESTO EL FLUJO PASA A UNA UNIDAD DE FILTRACIÓN DE 1.50 M DE ANCHO Y 4.80 M DE LONGITUD EQUIVALENTE A UN ÁREA DE 7.20 M²

CONFORMADO POR TRES CAPAS DE MATERIAL GRANULAR CORRESPONDIENTES A GRAVAS DE DISTINTOS DIÁMETROS UBICADOS DE MANERA DESCENDENTE CADA 0,50MM. FINALMENTE EL CAUDAL ES RECOLECTADO POR MEDIO DE UN SISTEMA DE DRENAJE UBICADO EN LA PARTE INFERIOR DEL FILTRO, ESTÁ CONFORMADO POR UNA TUBERÍA PRINCIPAL PVC 4" Y SEIS LATERALES DE TUBERÍA PVC 2 1/2" PERFORADA CON 15 ORIFICIOS DE 12.50 MM DE DIÁMETRO



FILTRO DINAMICO GRUESO



FILTRO LENTO EN ARENA

EL FILTRO LENTO DE ARENA TIENE COMO FUNCIÓN ELIMINAR EFECTIVAMENTE LOS MICROORGANISMOS QUE CAUSAN ENFERMEDADES TRANSPORTADAS POR EL AGUA, ESTA ESTRUCTURA CONSISTE DE DOS UNIDADES DE 6.00M DE ANCHO Y 8.00M DE LONGITUD CADA UNA CORRESPONDIENTES A 48 M²,ASI MISMO TIENEN UNA PROFUNDIDAD DE 2.50M; CADA UNIDAD ESTÁ CONFORMADA POR UN LECHO DE ARENA DE 0,80M EL CUAL ESTÁ SOBRE UNA CAPA DE GRAVA DE SOPORTE DE 0.05M

EN LA PARTE INFERIOR DEL TANQUE DE FILTRACIÓN SE ENCUENTRA UN SISTEMA DE DRENAJE ENCARGADO DE RECOLECTAR EL AGUA FILTRADA EL CUAL ESTÁ CONFORMADA POR UNA TUBERÍA PVC 6" Y SEIS TUBERÍAS LATERALES PVC 4" EL CUAL ESTÁN PERFORADAS CON ORIFICIOS DE 13MM.



FILTRO LENTO EN ARENA

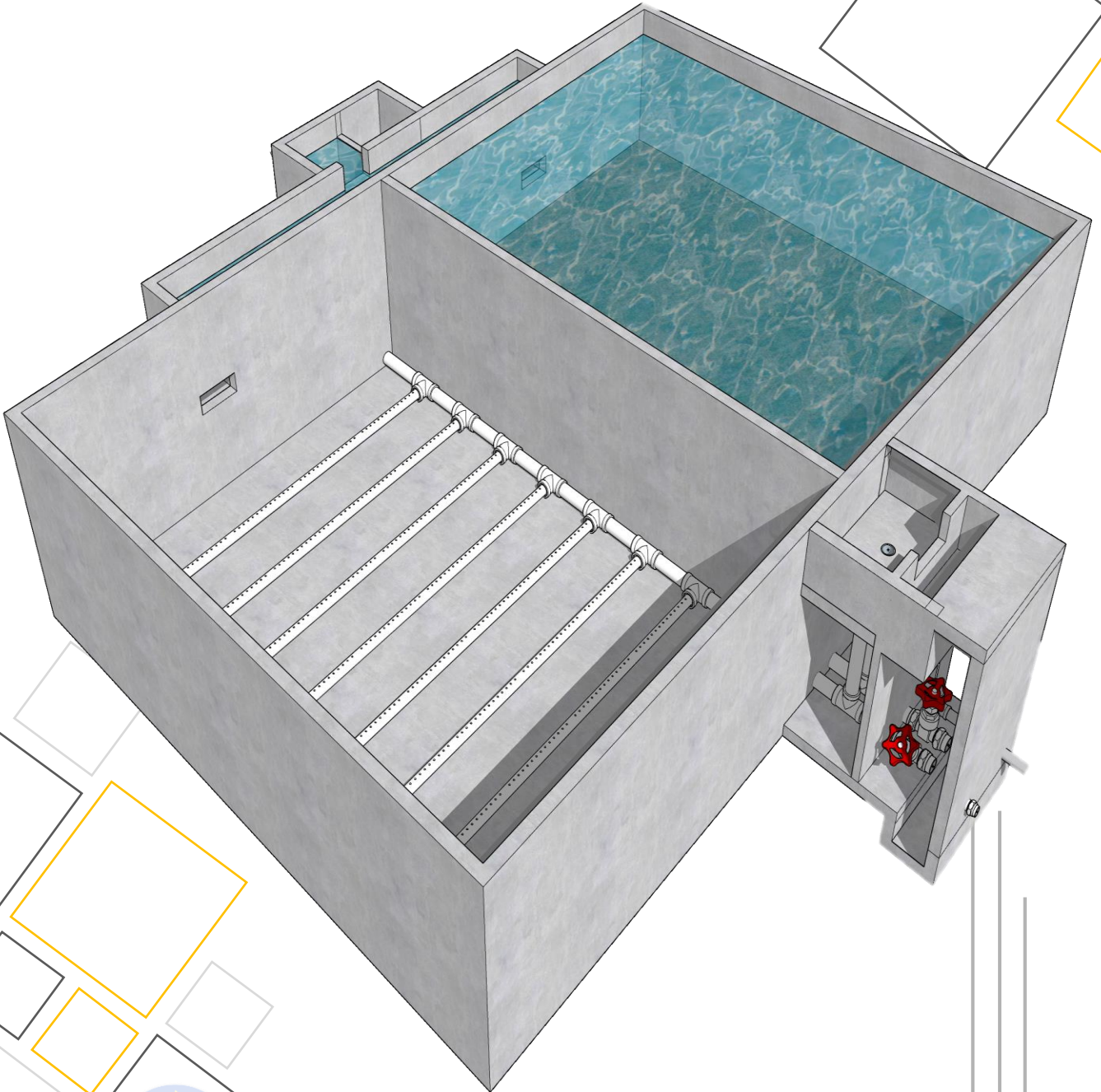
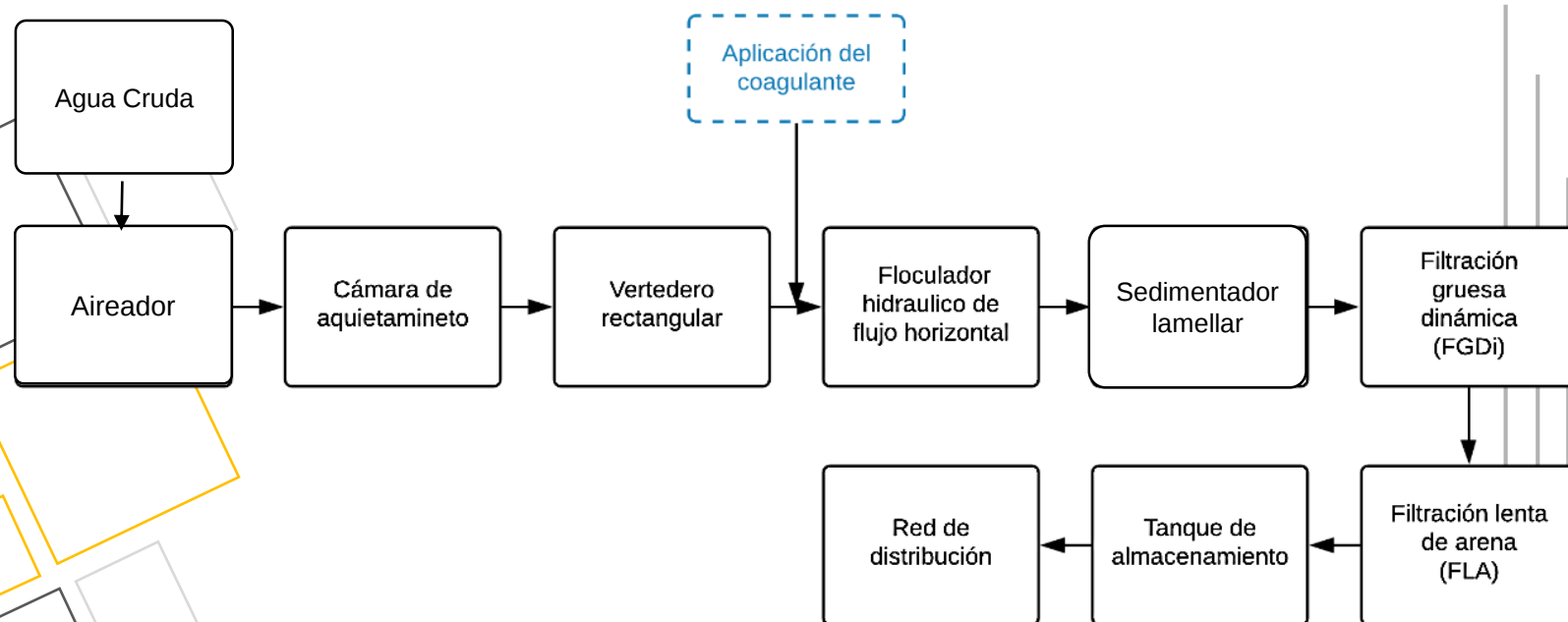


DIAGRAMA DE OPERACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

LA OPERACIÓN ADECUADA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SORACÁ ES FUNDAMENTAL PARA GARANTIZAR UNA CORRECTA POTABILIZACIÓN DEL AGUA A TRATAR, PARA ESTO EL FUNCIONARIO ENCARGADO DE LA PLANTA TIENE COMO RESPONSABILIDAD GARANTIZAR UNA OPERACIÓN CORRECTA DE LA INFRAESTRUCTURA



INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS

A) VERIFICAR SI HAY FUGAS Y/O GRIETAS EN CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS DE LOS PROCESOS UNITARIOS INCLUYENDO LOS CANALES Y TUBERÍAS DE CONEXIÓN.

B) VERIFICAR QUE CADA UNA DE LAS VÁLVULAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS ESTRUCTURAS ESTÉN OPERANDO NORMALMENTE Y REVISE LA POSICIÓN DE APERTURA/CIERRE.

C) VERIFICAR QUE EL SISTEMA DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS ESTÉN FUNCIONANDO NORMALMENTE.

D) VERIFICAR QUE LA DOSIFICACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS (SULFATO DE ALUMINIO Y CLORO).

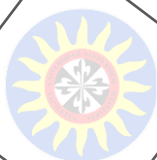
E) VERIFICAR QUE EN CADA ESTRUCTURA O PROCESO UNITARIO SE ESTÉ DESARROLLANDO DE MANERA EFICIENTE:

- FLUJO LAMINAR DE AGUA EN CANAL DE LLEGADA
- RESALTO HIDRÁULICO EN EL VERTEDERO RECTANGULAR
- FORMACIÓN DEL FLOC EN FLOCULADORES
- CLARIFICACIÓN DEL AGUA EN SEDIMENTADORES
- INSPECCIÓN VISUAL: ESTA INSPECCIÓN DEBE SER CONTINUA, ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA TOMAR ACCIONES OPORTUNAS SI SE PRESENTA ALGUNA ANOMALÍA EN EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN.

INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS

REGULACIÓN DE CAUDALES

LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SORACÁ ESTÁ DISEÑADA PARA UN CAUDAL DE 8 L/S POR LO CUAL SE DEBE ESTAR MONITOREANDO QUE SE ESTÉ MANEJANDO UN CAUDAL IGUAL O MENOR A ESTE VALOR DEBIDO A QUE SI SUPERA LA CAPACIDAD MÁXIMA DE LA PLANTA, TRAERÁ COMO CONSECUENCIA QUE EL CAUDAL NO SE TRATE CORRECTAMENTE, PARA REGULAR EL CAUDAL SE REALIZA POR MEDIO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL QUE SE ENCUENTRAN EN LAS ESTRUCTURAS. ADICIONALMENTE EL CAUDAL ES REGULADO CUANDO EL AGUA LLEGA MUY SUCIA O CUANDO BAJA EL CONSUMO.



INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS

DOSIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

PARA EL TIPO DE AGUA QUE LLEGA A LA PLANTA DEBE REALIZARSE EL ENSAYO DE JARRAS PARA DETERMINAR LA DOSIS A APLICAR, CALCULAR LA DESCARGA DEL QUÍMICO PARA TODO EL CAUDAL DE AGUA CRUDA Y AJUSTAR EQUIPOS DOSIFICADORES PARA LA DESCARGA CALCULADA



INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS

DOSIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

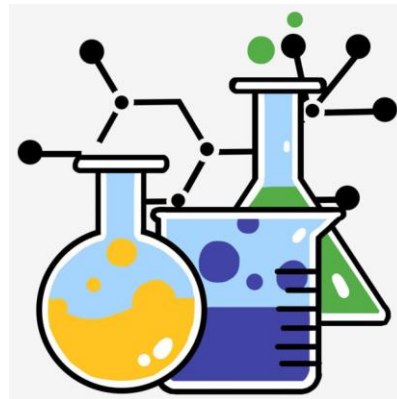


INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS

CONTROL DE PROCESOS

EN TODO MOMENTO SE DEBE SABER CÓMO ESTÁ FUNCIONANDO CADA UNIDAD DE PLANTA. PARA ELLO SE REQUIERE REALIZAR PERIÓDICAMENTE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

- TOMAR UNA MUESTRA DE AGUA COAGULADA Y OBSERVAR EN EL EQUIPO DE JARRAS EL TIPO DEL FLOCULO QUE SE FORMA Y EL TIEMPO DE FORMACIÓN.
- TOMAR UNA MUESTRA DE AGUA FLOCULADA Y OBSERVAR LOS FLÓCULOS EN FORMACIÓN.
- TOMAR UNA MUESTRA DE AGUA SEDIMENTADA Y DETERMINAR TURBIEDAD, COLOR Y PH
- TOMAR UNA MUESTRA DE AGUA FILTRADA Y DETERMINAR TURBIEDAD, COLOR Y PH.
- TOMAR UNA MUESTRA DE AGUA CLORADA Y DETERMINAR EL CLORO RESIDUAL



MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SORACÁ, BOYACÁ SE DEBE TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE

VERIFICACIÓN PERIODICA

- VERIFICAR DIARIAMENTE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DE LA PLANTA INCLUYENDO VÁLVULAS, TUBERÍAS Y MEDIDORES CON EL FIN DE IDENTIFICAR INDICIOS DE FISURAS O PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO PARA CORREGIRLOS.
- VERIFICAR DIARIAMENTE EL CAUDAL QUE INGRESA A LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y REGÍSTRELO EN EL FORMATO DE SEGUIMIENTO CON EL FIN DE GARANTIZAR UN FLUJO ACORDE Y EVITAR UN MAL TRATADO DE POTABILIZACIÓN
- VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL DOSIFICADOR, EL PUNTO DE APLICACIÓN DEL COAGULANTE Y LA MEZCLA RÁPIDA ESTÉN FUNCIONANDO ADECUADAMENTE
- VERIFICAR SI POR EL EXCESO DE VELOCIDAD DE LAS AGUAS, LOS FLÓCULOS NO SE ROMPEN EN LA ENTRADA DE LOS SEDIMENTADORES.
- VERIFICAR SEMANALMENTE LA EXISTENCIA DE REPUESTOS PARA REPARACIONES
- REALIZAR INVENTARIO TÉCNICO DE LOS ELEMENTOS EXISTENTES EN PLANTA.
- DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DEL AGUA CRUDA Y DEL AGUA TRATADA EN CADA TRATAMIENTO REALIZADO SEGÚN LO ESTIPULADO EN LA RESOLUCIÓN 2115/2007 Y EL RAS 2013 TÍTULO C
- COMPROBAR DIARIAMENTE LA EFICACIA Y UTILIDAD DE CADA

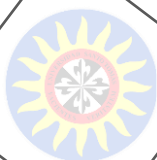
INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS

MANTENIMIENTO PERIODICO

- LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DEBEN PERMANECER LIMPIAS Y ORGANIZADAS, PAREDES Y CERRAMIENTOS LIMPIOS Y PINTADOS.
- EVITAR ALMACENAR PRODUCTOS QUE INVOLUCREN RIESGO PARA LOS OPERARIOS O QUE PUEDAN GENERAR CONTAMINACIÓN EN EL AGUA.
- LIMPIAR LA PARTE EXTERNA DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS RETIRANDO PIEDRAS, MALEZA, ALGAS Y MUSGOS DE LAS PAREDES.
- SEMANALMENTE LIMPIE MUROS, Y DESPEJE LAS TUBERÍAS DE CUALQUIER OBSTRUCCIÓN.
- LIMPIE, AJUSTE Y CALIBRE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DE MEDICIÓN Y ACCESORIOS PRESENTES EN CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

HERRAMIENTAS

- MANGUERA, AZADÓN, RECOGEDOR, ESCOBA, RASTRILLO, VARILLA DE ACERO, CEPILLOS PLÁSTICOS, PALA, BALDE



MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

AIREADOR DE BANDEJAS

REALIZAR LIMPIEZA MANUAL MÍNIMO UNA VEZ AL MES, LIMPIANDO LA PARTE EXTERNA DE LA ESTRUCTURA EN EL QUE SE RETIRAN PIEDRAS, MALEZA O CUALQUIER ELEMENTO QUE INTERFIERA EN EL FUNCIONAMIENTO Y VIDA ÚTIL DE LA INSTALACIÓN, SEGUIDO DE ESTO LIMPIE CON ABUNDANTE AGUA Y DE SER NECESARIO DETERGENTE BIODEGRADABLE (PREVENIR ALTERACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL AGUA) EL INTERIOR DE CADA UNA DE LAS BANDEJAS CON EL FIN DE REMOVER ALGAS Y PARTÍCULAS QUE PUEDAN OBSTRUIR LOS ORIFICIOS.

TRIMESTRALMENTE REVISE EL CARBÓN COQUE Y REALICE SU LIMPIEZA POR MEDIO DE HIDROLAVADORA Y EN CASO DE SER NECESARIO CAMBIE EL MATERIAL TENIENDO EN CUENTA QUE CUANDO SE INSTALE O CAMBIE ESTE ELEMENTO SE DEBE VERIFICAR QUE DESPUÉS DE UN PERÍODO DE OPERACIÓN EL CARBÓN DESARROLLE UN RECUBRIMIENTO QUE PERMITA EL PROCESO DE OXIDACIÓN.



MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

VERTEDERO RECTANGULAR

REALICE LIMPIEZA MANUAL MÍNIMO UNA VEZ AL MES, LIMPIANDO EL INTERIOR CON ABUNDANTE AGUA CON EL FIN DE EVITAR EL CRECIMIENTO DE VEGETACIÓN SOBRE LAS SUPERFICIES DE CONTACTO; DE IGUAL MANERA SE DEBE LIMPIAR LA PARTE EXTERNA DE LA ESTRUCTURA PARA EVITAR EL DESGASTE DE LA MISMA



MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

FLOCULADOR HIDRÁULICO

REALICE LIMPIEZA DE ESTA UNIDAD CADA QUINCE (15) DÍAS O MÁXIMO CADA MES, PARA EVITAR QUE LOS FLOC OBTENIDOS EN EL SISTEMA FÍSICO QUÍMICO SATUREN LAS UNIDADES, SE GENERE ARRASTRE DEL MISMO, DETERIORE LA CALIDAD DEL AGUA GLARIFICADA Y OBSTRUYA DE MANERA MÁS PERIÓDICA LAS UNIDADES DE FILTRACIÓN.

INICIE ABRIENDO LA VÁLVULA DE CONTROL Y DRENE LA ESTRUCTURA, SEGUIDO DE ESTO POR MEDIO DE UNA MANGUERA DE ALTA PRESIÓN Y CEPILLOS LAVE LA ESTRUCTURA HASTA RETIRAR LA TOTALIDAD DE LODOS E IMPUREZAS EN EL SISTEMA, LUEGO REALICE UNA INSPECCIÓN MINUCIOSA DE LAS DOS ZONAS Y VERIFIQUE QUE NO EXISTAN DAÑOS O DESGASTE DE LOS TABIQUES DE MADERA, DE SER ASÍ PROCEDA A REALIZAR LA REPARACIÓN O CAMBIO DEL TABIQUE



MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

SEDIMENTADOR LAMELAR

REALICE LIMPIEZA DE ESTA UNIDAD CADA QUINCE (15) DÍAS O MÁXIMO CADA MES TANTO EN LA ENTRADA Y SALIDA DEL EQUIPO, DE IGUAL MANERA LOS TABIQUES DEL MISMO, CON EL PROPÓSITO DE EVITAR LA REPRODUCCIÓN DE BACTERIAS QUE PUEDAN CAUSAR MAL OLOR. CUANDO SE REQUIERA SEA DE FORMA SEMANAL O DIARIA, SE DEBE RETIRAR LOS SÓLIDOS ACUMULADOS QUE PUEDAN APARECER EN LAS PAREDES DEL SEDIMENTADOR.

INICIE DETENIENDO EL FUNCIONAMIENTO TOTAL DE LA PLANTA, LUEGO CIERRE LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y DEJE DESAGUAR LA ESTRUCTURA, INICIE LAVANDO CON LA MANGUERA DE ALTA PRESIÓN Y CEPILLOS LAS PAREDES, TABIQUES Y PISOS HASTA RETIRAR LA TOTALIDAD DE LOS LODOS, ALGAS E IMPUREZAS, LUEGO EVACUE LA ZONA DE LODOS Y REVISE LAS TUBERÍAS DE DESAGÜE Y RECOLECCIÓN. LUEGO REALICE UNA INSPECCIÓN MINUCIOSA DE LA ESTRUCTURA Y VERIFIQUE QUE NO EXISTAN DAÑOS O DESGASTE DE LOS TABIQUES DE MADERA, DE SER ASÍ PROCEDA A REALIZAR LA REPARACIÓN O CAMBIO DEL TABIQUE ASÍ MISMO SE DEBE GARANTIZAR LA SALIDA DE LOS LODOS DEL CANAL DE DISTRIBUCIÓN Y DE LAS TOLVAS



MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

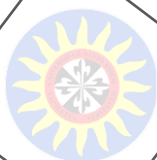
FILTRO GRUESO DINAMICO

-DÍA DE POR MEDIO LIMPIE LA CAPA SUPERFICIAL DE LA GRAVA, CON UN RASTRILLO REMUEVA EL LECHO DE LA GRAVA SUPERFICIAL EN SENTIDO CONTRARIO AL FLUJO, LUEGO REMUEVA LA GRAVA HASTA QUE VISUALMENTE EL AGUA SEA SIMILAR AL AGUA CRUDA.

- SEMANALMENTE LAVE LAS CÁMARAS DE ENTRADA Y SALIDA CON LA MANGUERA DE ALTA PRESIÓN, CEPILLO Y ESCOBA CON EL FIN DE REMOVER CUALQUIER MATERIAL ADHERIDO AL PISO Y PAREDES.

- SEMANALMENTE REALICE LA LIMPIEZA HIDRÁULICA DEL FILTRO, EN EL CUAL SE VA A LLENAR LA CÁMARA DE FILTRACIÓN CON AGUA CRUDA, SE ABRIRÁ Y CERRARÁ LAS VÁLVULAS DE CONTROL 10 VECES CONSECUTIVAS DONDE SE DRENARÁ EL FILTRO HASTA QUE VISUALMENTE EL AGUA SEA SIMILAR AL AGUA CRUDA.

- MENSUALMENTE RETIRE Y REALICE UN LAVADO TOTAL DE LA GRAVA, INICIE RETIRANDO LAS CAPAS DE GRAVA CON CUIDADO PARA ESTAS NO SE MEZCLE, LUEGO LÁVELAS DE FORMA SEPARADA Y EN CASO DE QUE SE MEZCLEN SE PROCEDE A TAMIZAR; POSTERIORMENTE LAVE EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y PAREDES E INSTALE LAS CAPAS DE GRAVA EN EL MISMO ORDEN Y CON EL MISMO ESPESOR QUE LAS ENCONTRÓ INICIALMENTE, FINALMENTE REALICE UN LAVADO SIGUIENDO EL PROCESO DE LA LIMPIEZA HIDRÁULICA DEL FILTRO.



MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

FILTRO LENTO DE ARENA

REALICE LA LIMPIEZA DE ESTA UNIDAD MÍNIMO UNA VEZ AL MES, PARA ESTO INICIE CON EXTRAER EL MATERIAL FLOTANTE Y DRENE EL AGUA SOBRENADANTE, SEGUIDO DE ESTO LIMPIE LAS PAREDES DEL FILTRO, AL FINALIZAR ESTA ACTIVIDAD DESINFECTE SU DOTACIÓN Y EQUIPO A UTILIZAR E INGRESE A LA CAJA DEL FILTRO DONDE RASPARA UNA PEQUEÑA ÁREA QUE CUBRIRÁ CON TABLAS Y COLOCARA LOS MATERIALES A USAR, LUEGO DEMARQUE ÁREAS DE 3M POR 3M Y RASPE 1 CM DE PROFUNDIDAD DE CADA ÁREA, SEGUIDO DE ESTO NIVLE LA SUPERFICIE DE ARENA Y COMPRUEBE

LA PROFUNDIDAD DEL LECHO DE ARENA, EN SEGUIDA SE DARÁ TIEMPO PARA LA MADURACIÓN BIOLÓGICA EL CUAL TOMA ENTRE 1 A 2 DÍAS. SI AL CULMINAR EL SEGUNDO DÍA LA CALIDAD DEL AGUA EL FLUENTE DEL FILTRO ES ACEPTABLES CIERRE LA VÁLVULA DE DESAGÜE Y ABRA LA QUE PERMITE EL PASO AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

PARA REANERAR EL FILTRO DE ARENA DRENE EL AGUA DEL LECHO FILTRANTE Y PROCEDA A EXTRAER LA ARENA Y RELLENELO CON ARENA LIMPIA HASTA NIVELAR LA SUPERFICIE DE ARENA, SEGUIDO DE ESTO PONGA EN SERVICIO NUEVAMENTE EL FILTRO Y DEJE MADURAR EL LECHO.

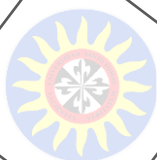


MANTENIMIENTO DE CADA UNA DE LAS ESTRUCTURAS

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

REALICE LA LIMPIEZA DE ESTA UNIDAD CON FRECUENCIA MÍNIMA DE UNA VEZ CADA SEIS MESES , INICIE CON CERRAR LA VÁLVULA DE ENTRADA Y POSTERIORMENTE ABRIR LA DE SALIDA CON EL FIN DE DESOCUPAR TOTALMENTE EL TANQUE, CUANDO EL NIVEL DEL AGUA SE ENCUENTRE ENTRE LOS 0,20CM – 0,30CM INGRESE AL TANQUE Y REMUEVA EL MATERIAL DE SEDIMENTACIÓN, SEGUIDO DE ESTO CON ESCOBAS O ELEMENTOS SIMILARES CEPILLE EL PISO Y PAREDES CON AGUA; AL CULMINAR ESTA ACTIVIDAD PREPARE UNA SOLUCIÓN DE HIPOCLORITO DE CALCIO Y CON AYUDA DE UN RODILLO PÁSELO POR LAS PAREDES, SEGUIDO DE ESTO CON AYUDA DE ESCOBAS Y CEPILLOS LAVE EL PISO Y PAREDES.

DEJE ACTUAR LA SOLUCIÓN DURANTE 4 HORAS Y PROCEDA A ENJUAGAR EL TANQUE CON UNA MANGUERA A PRESIÓN. LUEGO DESECHE EL AGUA RESIDUAL Y PERMITA NUEVAMENTE EL INGRESO DEL CAUDAL AL TANQUE. FINALMENTE TOMA LA MUESTRA PARA HALLAR EL CLORO RESIDUAL EN EL AGUA Y SI SE ENCUENTRAN EN UN VALOR ENTRE 0,3 A 2 MG/L ABRA LA VÁLVULA QUE DA SUMINISTRO A LA RED DE DISTRIBUCIÓN.



BIBLIOGRAFIA

- DESERVIR EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS. (2019). MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTO EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PÚBLICOS RIO NEGRO SANTANDER. RECUPERADO DE: HTTP://WWW.EMSERVIRESP.GOV.CO/FILES/MANUAL_DE_PROCESOS_FINAL.PDF
- FONSECA CALLEJAS, A. (2018). MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTA.). RECUPERADO DE: <HTTPS://REPOSITORY.UDISTRITAL.EDU.CO/BITSTREAM/HANDLE/11349/14018/FONSECACALLEJASANGIEKATHERINEANEXO1.PDF?SEQUENCE=2&ISALLOWED=Y>
- LAS CEIBAS EMPRESAS PUBLICAS DE NEIVA E.S. P. (2019) MANUAL DE OPERACIÓN DE PLANTA. RECUPERADO DE: HTTP://WWW.LASCEIBAS.GOV.CO/SITES/DEFAULT/FILES/DOCUMENTACION/AC-MN-01_MANUAL_DE_OPERACION_DE_PLANTA.DOCX.PDF
- LÓPEZ NÚÑEZ, A. Y JIMÉNEZ SABOGAL, B. (2016). MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ANTONIO-ASOCIACIÓN SUCUNETA. (TESIS DE GRADO). RECUPERADO DE: <HTTPS://REPOSITORY.UDISTRITAL.EDU.CO/BITSTREAM/HANDLE/11349/4195/ANEXO%20-%20MANUAL%20DE%20OPERACIONES%20PTAP%20SAN%20ANTONIO%20-%20ASOCIACION?SEQUENCE=2>



BIBLIOGRAFIA

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO ECONÓMICO. REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS-2000 : TITULO C SISTEMAS DE POTABILIZACIÓN. RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.CATORCE6.COM/IMAGES/LEGAL/TITULO_C_POTABILIZACION.PDF](https://www.catorce6.com/images/legal/titulo_C_POTABILIZACION.PDF)
- MONTENEGRO BENALCÁZAR, V. (2017). REDISEÑO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN EL TERMINAL DE PRODUCTOS LIMPIOS (EP-PETROECUADOR), CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”. (TESIS PREGRADO). RECUPERADO DE: [HTTP://DSPACE.ESPOCH.EDU.EC/BITSTREAM/123456789/6629/1/236T0260.PDF](http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/6629/1/236T0260.PDF)
- RAIGOSO GOMEZ, N. Y HERNANDEZ SUAREZ, M. (2018). DISEÑO DEL PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DEL ACUEDUCTO COMUNITARIO DE LA VEREDA AGUALINDA CHIGUAZA. (TESIS DE PREGRADO). RECUPERADO DE: [HTTPS://REPOSITORY.UDISTRITAL.EDU.CO/BITSTREAM/HANDLE/11349/14066/RAIGOSOG%C3%B3MEZNELSONFABI%C3%A1N2018.PDF?SEQUENCE=1](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14066/RAIGOSOG%C3%B3MEZNELSONFABI%C3%A1N2018.PDF?sequence=1)
- SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. (2012). OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS DE POTABILIZACIÓN DE AGUA. RECUPERADO DE: [HTTPS://REPOSITORIO.SENA.EDU.CO/SITIOS/CALIDAD_DEL_AGUA/OPERACION_POTABILIZACION/INDEX.HTML#](https://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/operacion_potabilizacion/index.html#)



