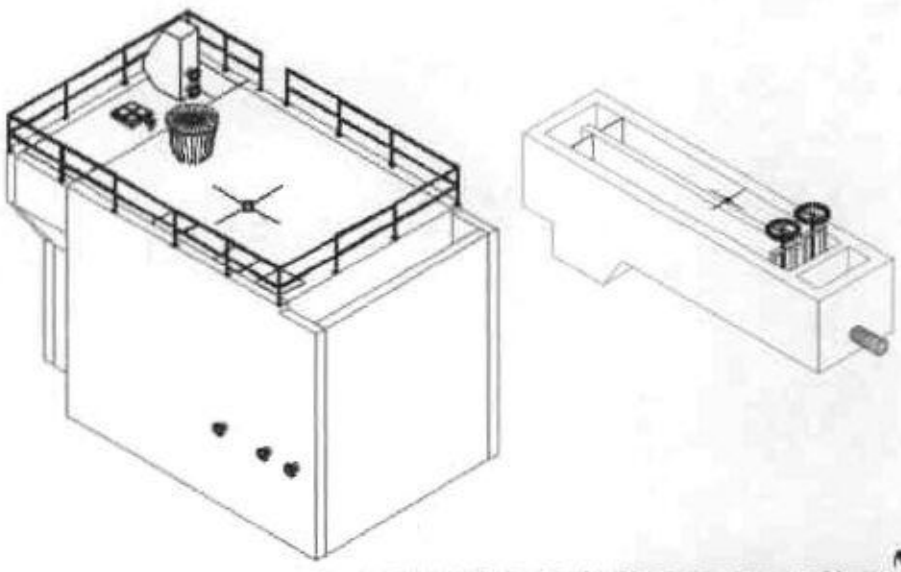
2273

CONSORCIO AQUATERRA

CONTRATO DE OBRA No.436 DE 2006

Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios de Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)



MEMORIAS DE DISEÑO

Junio 2007

8

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA

CONTRATO DE OBRA No. 436 DE 2006

ADQUISICIÓN, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LAS PLANTAS DE BENEFICIO ANIMAL DE LOS MUNICIPIOS SIMIJACA, GRANADA, GUAYABAL DE SIQUIMA, TOCAIMA, CHOCONTA, (CUNDINAMARCA)

CONTENIDO

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 2

- Municipio de Simijaca: Ubicado a una distancia de 136 Km de Bogotá en la Provincia de Ubaté, en el departamento de Cundinamarca, con una altitud de 2559 msnm, a una temperatura de 14° y 10.120 habitantes. 2

Simijaca en lengua Chibcha significa naríz o pico de lechuza. 2

MEMORIAS DE CALCULO HIDROSANITARIAS 4

I. PARÁMETROS DE DISEÑO 5

A. DETERMINACIÓN DE PARAMETROS DE DISEÑO 5

II. CALCULOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO 15

A. ASPECTOS GENERALES 16

B. DESCRIPCION DEL TRATAMIENTO PRIMARIO 17

DESARENADOR 19

CALCULO DEL DESARENADOR MUNCIPIO DE GRANADA Y SIMIJACA 19

TRAMPA DE GRASAS PARA LOS MUNICIPIO DE SIMIJACA Y TOCAIMA 20

ESTRUCTURAS DE LLEGADA 21

VERTEDERO RECTANGULAR DE PARED DELGADA. 22

C. TRATAMIENTO SECUNDARIO 24

REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE Y MANTO DE LODOS *(UASB)* 24

REACTOR ANAEROBIO A PISTON (RAP) 30

SEDIMENTADOR SECUNDARIO 37

Cálculos del Sedimentador: 39

Cálculos de los Lechos de Secado: 39

D. MANEJO DE LODOS 43

FUENTE 43

RESUMEN DEL MANEJO DE LODOS 43

DESINFECCION 44

ANEXOS 46

PLANOS .....

DISEÑO ESTRUCTURAL 50

ESTUDIO DE SUELOS 51

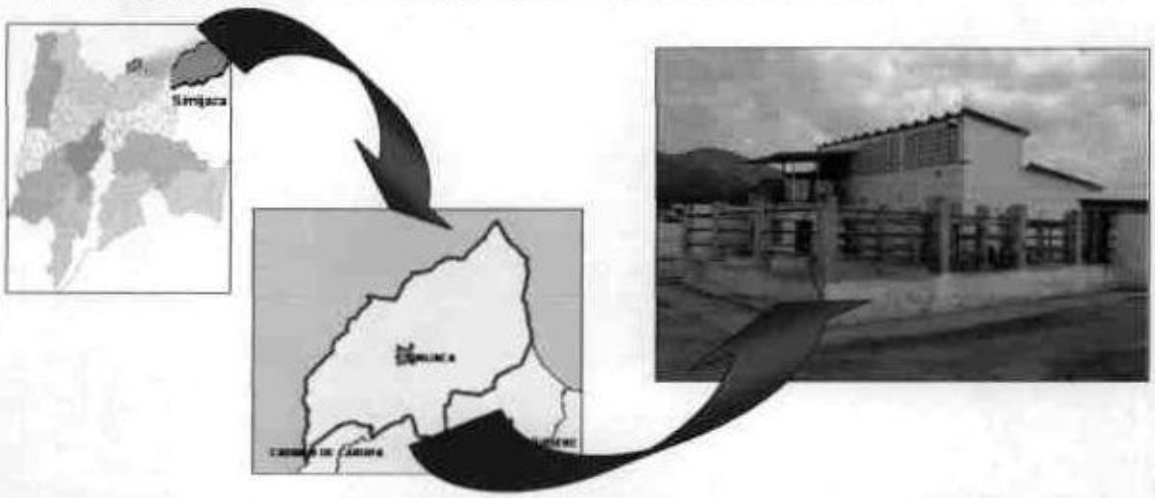
9

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

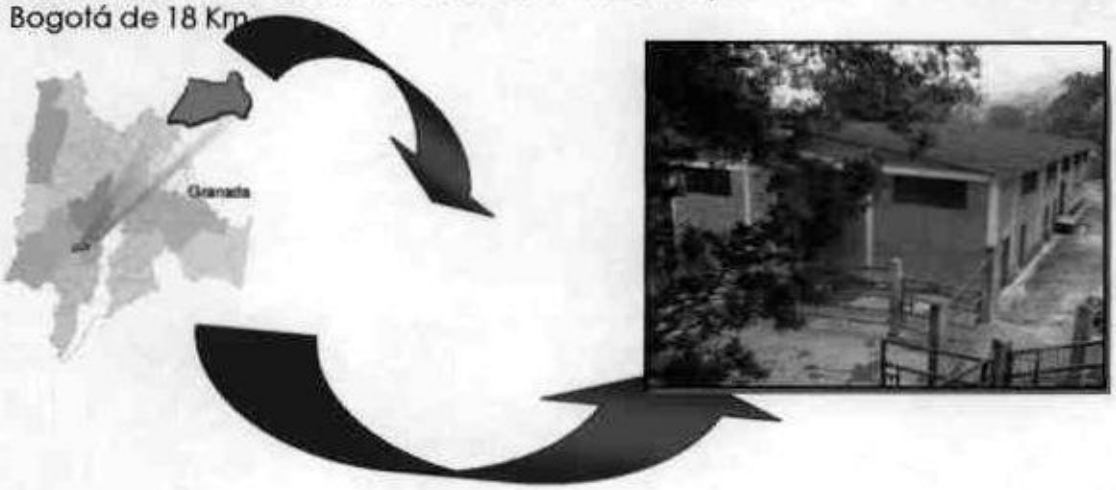
El área general del proyecto se localiza en la Republica de Colombia, en el departamento de Cundinamarca, en los municipios de Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta.

- **Municipio de Simijaca:** Ubicado a una distancia de 136 Km de Bogotá en la Provincia de Ubaté, en el departamento de Cundinamarca, con una altitud de 2559 msnm, a una temperatura de 14° y 10.120 habitantes.
  Simijaca en lengua Chibcha significa naríz o pico de lechuza.



- **Municipio de Choconta:** Ubicado en el departamento de Cundinamarca. Limita por el norte con Villapinzon y Cucunuba, por el sur con Sesquile y Macheta, por el oriente con Macheta y Tibirita, por el occidente con Suesca. Situada a 75 km de (Bogotá) la capital de la república. Con una temperatura de 13° y con 17.974 habitantes.

- **Municipio de Granda:** Un municipio de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la provincia del Sumapaz, se encuentra a 18km de Bogotá, la capital, con una temperatura de 14° , con 12.840 habitantes y ubicado a una distancia de Bogotá de 18 Km.



PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Chocanta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

MEMORIAS DE CALCULO HIDROSANITARIAS

I. PARÁMETROS DE DISEÑO

A. DETERMINACIÓN DE PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

La finalidad de los presentes diseños es la de dotar a los mataderos de los Municipios de SIMIJACA, GRANADA, GUAYABAL DE SIQUIMA, TOCAIMA Y CHOCONTA (Cundinamarca), de sistemas de tratamiento de aguas residuales, de bajo costo de mantenimiento, con un alto rendimiento depurador y una gran flexibilidad, que permita adaptarse a las variaciones estaciónales del caudal y de la carga contaminante de los vertimientos.

El sistema proyectado consiste en un proceso biológico formado por tres secciones principales; una anaerobia para decantación de sólidos suspendidos y reacción anaerobia mediante manto de lodos de flujo ascendente UASB y, otra igualmente anaerobia de flujo a pistón modificado (RAP), provista de cámaras con medio de relleno para alta tasa (medio de contacto fijo en reactor film media), y una tercera sección de clarificación y desinfección (mediante cloración). Los lodos en exceso producidos se retirarán esporádicamente hacia unos lechos de secado.

- **Datos preliminares de dimensionamiento**

Para el dimensionamiento de la PTAR ofrecida se han considerado los siguientes aspectos:

- Caudal y calidad del agua afluente: Estos dos parámetros fueron adoptados según las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones, de forma común para cada uno de los mataderos. Aunque el parámetro de caudal medio según la información entregada en los términos de referencia para los mataderos de Granada y Guayabal de Siquima presentan valores de 0.2 L/s, se adoptará 0.25 L/s según la oferta presentada permitiendo una capacidad extra y un diseño tipo para los cinco mataderos. A continuación presentamos los parámetros:

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MEDIO
Caudal promedio	m3/h	Ver detalle abajo
Caudal máximo	m3/h	Ver detalle abajo
DBO_5	mg/l	6.000 - 1000
DQO	mg/l	7.800 - 1300

Sólidos Suspendidos	mg/l	2.000 - 300
Grasas y aceites	mg/l	1.000 - 100
pH	Unidad	6,25

MUNICIPIO	CAUDAL MEDIO (L/s)	CAUDAL MAXIMO (L/s)
GRANADA Y GUAYABAL DE SIQUIMA	0.25	0.75
SIMIJACA Y TOCAIMA	0.75	2.25
CHOCONTA	1.21	3.63

- Eficiencias: El sistema ofrecido cumplirá con los requerimientos definidos por la Ley ambiental y las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones para las tres PTAR, los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

PARÁMETRO	UN	AFLUENTE	EFICENCIA %	EFLUENTE CONCENTRACION PERMISIBLE
DBO_5	mg/l	6.000 - 1000	>80	<800
DQO	mg/l	7.800 - 1300	>80	<1200
Sólidos Suspendidos	mg/l	2.000 - 300	>80	<250
Grasas y aceites	mg/l	1.000 - 100	>90	<100

- **Justificación de la presente solución**

- Ingeniería de proceso: Para la selección de una determinada solución en el proceso de tratamiento a empiear, se ha considerado los siguientes criterios de evaluación:

  - *Evaluación del proceso de tratamiento*. En los sistemas biológicos anaerobios combinados (UASB, reactores de flujo a pistón modificados con medio de contacto anaerobio sobre soporte plástico fijo), se consigue en condiciones adecuadas de funcionamiento, reducciones del orden de más del 90% en la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), y de la Materia en Suspensión (S.S.).

- *Características sanitarias del efluente*. Estas son las establecidas en el Pliego de Condiciones, la cual responde a aguas residuales de altas concentraciones.

- *Fiabilidad y estabilidad de los procesos de tratamiento*. La fiabilidad del proceso se establece fundamentalmente en la operatividad de sus sistemas de resistencia o habilidad del cultivo biológico para hacer frente a cambios rápidos de la calidad del afluente. El sistema escogido tiene gran flexibilidad ya que se puede regular una respuesta para cada una de las características eventualmente distintas del efluente cuando llega a la planta; adicionalmente, la temperatura del afluente o del medio no es crítica en el comportamiento de estos sistemas.

- *Costos de construcción, operación y mantenimiento del proceso de tratamiento*. Lógicamente los costos de construcción de esta planta con respecto a otros sistemas que no emplean energía para su manejo (v.gr. lagunas de estabilización), son más bajos, se requiere de una pequeña inversión de terreno. Además los costos de operación y mantenimiento son muy bajos. No se requiere de productos externos a adicionar para lograr la degradación de materia orgánica. Únicamente cloro es aplicado a manera de desinfectante (para reducción de patógenos) de forma tal que su residual sea tan bajo que no altere la vida acuática del cuerpo receptor final.

- *Exigencias técnicas*. Se han considerado algunas exigencias de índole técnico, tales como la disponibilidad de mano de obra para la construcción y la operación de la PTAR, la disponibilidad de recursos para la operación del sistema (autosostenibilidad).

□ Eficiencias: El sistema cumplirá con los requerimientos definidos en el Pliego de Condiciones.

□ Exigencias de personal y equipos: La operación y mantenimiento en un proceso anaerobio son muy sencillos, precisa de remoción esporádica de los lodos mediante la operación de válvulas, que puede efectuarse en la medida que el nivel de lodos en las cámaras lo demande; a veces se puede tardar hasta un mes antes del primer mantenimiento.

Las consideraciones expuestas ponen de manifiesto al Sistema Mixto RAP Film Media de **CONSORCIO AQUATERRA** como superior en el abanico de tratamientos convencionales, en lo que respecta al grado de resultados obtenidos. Al mismo tiempo su gran estabilidad, simplicidad de funcionamiento

y baja producción de lodos, permite una explotación sencilla y económica. El lodo producido permite su reutilización para usos agrícolas junto con la adición de acondicionadores químicos como la cal.

- **Descripción general del sistema de tratamiento**

Para la ejecución del presente proyecto se ha contemplado un sistema que ha sido ampliamente probado y que garantiza las eficiencias de tratamiento para mataderos con características similares. A continuación se hace una descripción del proceso:

El agua residual proveniente del matadero Municipal llegará a dos (2) canales de entrada provisto con cuatro (4) rejillas para la retención de sólidos mayores a 1 cm, para entregar luego a una trampa grasas para retirar de estas las grasas de esta unidad por medio de la flotación, seguidamente pasará a un tanque de almacenamiento o de homogenización e igualación, en donde se instalará un sistema de bombeo compuesto por dos bombas sumergibles que bombeará el efluente al sistema de tamizado conformado por un tamiz estático de 0,7 mm de apertura el cual retendrá todo el material ruminal mayor a este diámetro de este pasara por gravedad al tratamiento biológico del tipo anaerobio mixto, compuesto por un reactor UASB seguido de un filtro anaerobio de flujo a pistón (RAP), a continuación pasará a una unidad sedimentación y luego a una unidad de desinfección.

Los subproductos del proceso como el biogás será pasado a través de un biofiltro para oxidar el gas sulfhídrico causante de los olores, lo cual garantiza la mitigación de éstos; en relación con los lodos de exceso, serán evacuados mediante válvula de purga previstas en el sedimentador y en los reactores para ser dispuestos en los lechos de secado después de los cuales se podrán usar como mejorador de suelos.

En general el sistema de tratamiento estará conformado por las siguientes unidades de tratamiento que se describen a continuación. Así mismo, se adjunta al presente diseño un diagrama de flujo de las unidades y procesos incluidos para las PTAR de los mataderos de los Municipios de Simijaca, Guayabal de Siquima, Granada, Tocaima y Choconta (Cundinamarca).

El sistema propuesto lo componen las siguientes unidades:

- Canal de entrada y retención de sólidos gruesos: La función principal de este canal será el de permitir la entrada del vertimiento al sistema y en este se

instalarán rejillas manuales para retener sólidos mayores a un centímetro que son los que pueden causar obstrucciones en el sistema de bombeo, y la remoción de las arenas.

- Sistema de remoción de grasas por flotación: La planta incluirá un sistema de remoción de flotantes, para el caudal promedio respectivo en cada una de la Plantas de cada municipio; estará constituido por un tanque construido en concreto con un tiempo de retención de 10 minutos, donde se efectuará la flotación de las grasas; la remoción de sobrenadantes se efectuará de forma manual. Las grasas desalojadas de este sistema en forma manual se depositarán en un recipiente para ser dispuestas posteriormente, previo estudios y análisis (contenido en nutrientes, etc.), para definir el procedimiento de disposición final de las mismas, que podrá ser junto con las basuras municipales.

✓ Igualación y Homogeneización de caudales: Gran parte del éxito del tratamiento para esta clase de vertimientos está en el dimensionamiento de esta unidad pues esta tendrá la responsabilidad de recibir el caudal diario del matadero, para de éste empezar el tratamiento en forma gradual y homogénea. Permite disminuir los costos de inversión en el sistema de tratamiento biológico pues a partir de este tanque se trabajará a un caudal promedio por hora. La igualación y homogeneización de los caudales a tratar por el sistema de tratamiento se realizará en un tanque con un tiempo de retención mínimo 4 horas y máximo de 8 horas, para el caudal promedio de cada una de las cinco (5) PTAR. Los efluentes de los mataderos serán tratados dentro del tiempo de realización de la faena de sacrificio, beneficio y cuando cese el flujo de agua residual se dispondrá de una recirculación temporizada durante los períodos de inactividad del matadero.

Este tanque además contará con un sistema de mezcla generado por las mismas bombas que se instalarán en esta unidad, para bombear al sistema biológico. Este tanque será construido en concreto y estará provisto de tapa en concreto para mitigar los malos olores.

✓ Unidad de separación de sólidos mediante tamizado: Se suministrará un tamiz estático en PRFV, con malla filtrante del tipo Jonson en acero inoxidable con una abertura de 0.7 mm. El tamiz se ubicará encima del reactor UASB, esta unidad garantiza la remoción de sólidos que en su gran mayoría son poco biodegradables o no son materia orgánica, con lo cual el desempeño de las unidades restantes incrementarán su eficiencia.

- Sistema Biológico Anaerobio de tipo mixto: Para las cinco (5) PTAR se tiene prevista la construcción de un tanque de tratamiento anaerobio, este sistema permite sin costos de energía degradar en forma segura un alto porcentaje de la coltaminación orgánica, estará provisto con un sistema de separación de fases (líquidos, sólidos y gases) y los sistemas de distribución del influente y recolección del efluente. Este proceso biológico consiste en favorecer el desarrollo de una colonia bacteriana en un depósito ausente de oxígeno alimentado con el efluente a tratar. La masa biológica así desarrollada y distribuida como un manto suspendido dentro de la unidad, utiliza la DBO del efluente crudo para la síntesis de materia orgánica biodegradable. De esta manera, se procede a una eliminación biológica de la contaminación por asimilación de la masa bacteriana. La mezcla del efluente con la colonia bacteriana es denominada biomasa.

  El agua residual es enviada, luego de retenidos los sólidos gruesos, las arenas y las grasas, a un tanque anaeróbico que opera por el sistema de flujo ascendente sobre manto de lodos. En él se incluyen las siguientes operaciones:

  - Introducción de la alimentación de agua residual en el lecho de lodo a través de un sistema de distribución especialmente diseñado que se encuentra en la parte inferior del reactor.
  - Tubería de paso que varía con el nivel del afluente.
  - Empleo de un separador de trifásico de gases, líquidos y sólidos (GLSS).

  Las condiciones operacionales arriba mencionadas conducen a la formación de un lecho de lodo significativo en las proximidades del cabezal de entrada. Se produce un contacto excelente entre la biomasa y el substrato en el lecho de lodo y una actividad de saturación por gas inmediata.

  Las burbujas de gas aumentan de tamaño y transportan partículas de lodo hacia arriba, a través del líquido, hasta llegar a la superficie donde estallan para luego asentarse nuevamente y con lentitud en el lecho de lodo.

  Estas partículas atraviesan muchos ciclos ascendentes y descendentes durante su permanencia en el reactor, logrando un buen contacto con el agua residual. La actividad más intensa de la saturación del gas y del movimiento de las partículas de lodo se produce en la entrada y se disminuye hacia el extremo de la salida. Es importante para el rendimiento del digestor que esta actividad de mezcla disminuya hacia el extremo de salida para facilitar la clarificación.

Así el proceso UASB puede caracterizarse como un proceso de contacto anaeróbico de alta-tasa de 8 horas de retención hidráulica, el cual básicamente efectúa su acción de mezcla a través de la actividad de saturación por gas.

El sistema de recolección de gas incluye un colector sobre el reactor que es conducido al biofiltro.

El diseño del tratamiento biológico se basó en el sistema de UASB por las siguientes razones:

- Brinda eficiencias satisfactorias en remoción de carga orgánica en especial para efluentes con altas concentraciones de DBO obteniéndose una gran disminución de carga para el sistema siguiente.
- Como la degradación de la materia orgánica se hace mediante microorganismos anaerobios, los cuales transforman de la materia orgánica contaminante en lodos, agua y biogás cuyo porcentaje de transformación es del 70 a 80% de la materia orgánica, trayendo como ventaja la baja producción de lodos.
- Confiabilidad para afluentes con alta concentración de DBO con eficiencias de remoción en carga hasta el 70% comprobada.
- Menor área empleada.
- Sencillez de operación.
- Menor costo de operación.

Para complementar el sistema de tratamiento y alcanzar las eficiencias requeridas, se propone un sistema anaerobio de reactor anaerobio con flujo a pistón en medio fijo. El cual se describe a continuación:

El agua después de ser evacuada del sistema UASB antes descrito, pasa a varios recintos conformados por un medio de relleno o anclaje donde se permitirá el crecimiento microbiano para la degradación de la materia orgánica y así complementar el proceso de depuración.

Mediante la formación de una película bacterial sobre una superficie fija plástica (relleno plástico de área superficial de 100 m^2/m^3), se consigue la formación de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de colonias microbianas de tipo anaerobio que se fijan al material de relleno, capaces de degradar la materia orgánica que contiene el agua residual.

El desecho fluye hacia arriba a través del filtro (filtración ascendente) y hacia abajo (filtración descendente), en cámaras alternativas; entra en contacto

con el medio y dado que las bacterias son retenidas y no se lavan con el efluente, se pueden obtener tiempos de retención celular del orden de los 100 días, por lo que hace este sistema atractivo para tratar desechos de baja y media concentración a temperatura ambiente. El tiempo de duración del proceso debe ser suficiente y suele ser aproximadamente de 16 a 20 horas.

El diseño del tratamiento biológico se basó en el sistema de filtro anaerobio de flujo a pistón.

- Da eficiencias satisfactorias en remoción de carga orgánica, obteniéndose una calidad del efluente que cumpla con las normas ambientales.
- Confiabilidad.
- Menor área empleada.
- Sencillez de operación.
- Menor producción de lodos que un sistema aerobio.

□ Clarificación del efluente: La biomasa producida en el proceso biológico, es enviado a continuación hacia un decantador secundario de forma tronco piramidal que dispondrá de un sistema de evacuación de lodos con válvula que recolectara los lodos del fondo del sedimentador para de este ser recirculados o llevados al sistema de deshidratación., La tasa superficial de diseño adoptada fue de 0,80 $m^3/m^2/h$.

Mientras el efluente es recuperado superficialmente para su disposición final, los lodos son evacuados desde el fondo de del clarificador por gravedad hacia el sistema de disposición de lodos (lechos de secado).

□ Desinfección del efluente: El sistema de desinfección se realizará en un tanque de contacto de cloro con 30 minutos de tiempo de retención, provisto de bafles donde se dosificará hipoclorito para su respectiva desinfección. A la salida se instalará un dispositivo de aforo con una precisión de 0,1 l/s.

□ Biofiltro para remoción de gases: Consistirá en un tanque provisto de material de relleno con sistema de lavado; esta unidad tendrá como función la oxidación de los gases generados en el sistema biológico anaerobio.

□ Deshidratación de lodos en exceso: El tipo de lodos que manejará la planta son lodos biológicos; los lodos que provienen del sedimentador se extraerán a través de válvulas hacia el sistema deshidratador de lodos constituido por lechos de secado.

- Sistema eléctrico: Se suministrará un tablero de protección y control, completamente cableado de las siguientes características generales:

  - Fuerza: Breaker general dimensionado térmicamente con la sumatoria de corrientes nominales de los motores y por corto circuito.
  - Cada motor está alimentado a través de: guardamotor para proteger por sobrecarga y cortocircuito, cada motor independientemente. Este reemplaza al breaker y al relé bimetálico y se dimensiona de tal manera que la corriente nominal del motor quede dentro de su rango de regulación.
  - Contactor dimensionado de acuerdo a la carga nominal del motor. La pareja guarda motor contactor es la combinación más eficiente actualmente, dado que las protecciones por sobrecarga y corto están implícitas en el mismo aparato, los cual hace que se tenga una perfecta coordinación y la desconexión por falla es realizada directamente sobre la carga.
  - Control: El tablero está protegido por fusibles del tipo GI de 4 amperios.
  - Cada guarda motor tiene un contacto auxiliar que abre directamente el suministro de corriente a la bobina de su contactor correspondiente. Cada motor posee una lámpara de señalización por funcionamiento, lo cual permite detectar qué motores están encendidos.
  - Todo motor llevará un selector de 3 posiciones: manual – 0 – automático.

- **Principales dimensiones de las unidades**

A continuación se relacionan las principales dimensiones de los diferentes sistemas s de tratamiento

DIMENSIONES ESTRUCTURAS PRINCIPALES

DISEÑO REACTORES GRANADA Y GUAYABAL				
ESTRUCTURA	**L (m)**	**A (m)**	**Hu (m)**	**HT (m)**
CANAL Y DESARENADOR	3.00	0.25	0.05	-
TRAMPA DE GRASAS	2.10	0.7	0.6	
IGUALACIÓN	7.00	2.40	1.0	
UASB	1.15	2.40	5.20	5.40
RAP1	1.7	2.40	3.50	3.70
RAP2	1.25	2.40	3.50	3.70
RAP3	0.95	2.40	3.50	3.70
SEDIMENTADOR	0.60	2.40	3.50	3.70
CLORO	2.00	0.50	0.50	0.70
LECHOS	3 CELDAS DE 3 x 1.50			

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

DISEÑO REACTORES SIMIJACA Y TOCAIMA				
ESTRUCTURA	**L (m)**	**A (m)**	**Hu (m)**	**HT (m)**
CANAL Y DESARENADOR	3.70	0.30	0.10	
TRAMPA DE GRASAS	2.85	0.95	1.00	
IGUALACIÓN	6.50	4.80	1.20	
UASB	150	4.80	5.20	5.40
RAP1	2.55	4.80	3.50	3.70
RAP2	1.55	4.80	3.50	3.70
RAP3	1.00	4.80	3.50	3.70
SEDIMENTADOR	0.80	4.80	3.50	3.70
CLORO	3.00	0.70	0.65	0.90
LECHOS	3 CELDAS DE 4 X 2			

DISEÑO REACTORES CHOCONTA				
ESTRUCTURA	**L (m)**	**A (m)**	**Hu (m)**	**HT (m)**
CANAL Y DESARENADOR	3.90	0.30	0.10	
TRAMPA DE GRASAS	3.00	1.00	1.10	1.30
IGUALACIÓN	8.65	4.80	1.20	
UASB	2.40	4.80	5.20	5.40
RAP1	3.30	4.80	3.50	3.70
RAP2	2.05	4.80	3.50	3.70
RAP3	1.90	4.80	3.50	3.70
SEDIMENTADOR	1.30	4.80	3.50	3.70
CLORO	4.00	1.00	0.55	0.75
LECHOS	3 CELDAS DE 4,3 X 3,0			

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

II. CALCULOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

A. ASPECTOS GENERALES

En general, el propósito del tratamiento de las aguas residuales es reducir los contaminantes específicos en una corriente de agua a unos niveles aceptables, que permitan su descarga a un cuerpo de agua, su uso o aplicación en terrenos o su re uso para otro tipo de servicios.

Tipicamente, los procesos de tratamiento de las aguas residuales se pueden categorizar en cuatro etapas:

1-Preliminares
2-Primarios
3-Secundarios
4-Terciarios o avanzados.

El tratamiento primario prepara el agua residual influente para su tratamiento en la parte principal de la planta. Esta etapa consta básicamente del bombeo del influente, cribado y remoción de arenas que retiran las partículas grandes, las que flotan y los sólidos sedimentables de elevado peso especifico.

Una operación eficiente de los tratamientos preliminares es esencial para la protección de las estructuras y equipos localizados aguas abajo.

El tratamiento primario comprende procesos netamente fisicos de sedimentación de sólidos orgánicos no removidos durante el tratamiento preliminar.

El tratamiento secundario usa procesos de tratamiento químicos y biológicos que remueven casi toda la materia orgánica remanente después del tratamiento primario. Tipicamente, el tratamiento secundario involucra el contacto del agua residual con una biomasa de microorganismos bajo unas condiciones controladas, de manera que estos microorganismos consumen la materia orgánica y que una vez mezclados se sedimentan. La materia orgánica así transformada en nueva biomasa se remueve en forma de lodo junto con otros sólidos que han sido oxidados.

El sistema terciario utiliza una combinación de sistemas de tratamientos fisicos, químicos y biológicos para llevar los sólidos suspendidos y DBO a niveles más bajos y remover otros compuestos como nitrógeno y fósforo, que no son removidos en el tratamiento secundario. Los procesos de tratamiento terciario están por ahora fuera del alcance de una aplicación en los municipios de

Simijaca, Choconta, Tocaima, Guayabal de Siquima y Granada de Cundinamarca, por lo que no serán discutidos en detalle.

Manejo de lodos. Muy importantes para todas las etapas de tratamiento mencionadas anteriormente, es el almacenamiento, manejo, estabilización y disposición de los sólidos (lodos) removidos del agua residual tratada. Las instalaciones para el manejo de lodos tienen el propósito de transformarlos en un subproducto que pueda ser dispuesto fácilmente en un relleno sanitario o usarlos en la agricultura como fertilizante.

B. DESCRIPCION DEL TRATAMIENTO PRIMARIO

Cualquiera de las alternativas descritas a continuación llevarán una unidad de tratamiento preliminar que consiste en:

CAJA INICIAL

Esta caja inicial no posee cualidades especiales salvo la funciones de ser receptora de las aguas influentes, las aguas extraídas a los lodos en los lechos que deben repasar el proceso y finalmente, servir de lugar para posible desvío para permitir reparaciones u otras situaciones de operación en la PTAR. La caja será en fondo y tapa de concreto con paredes de ladrillo y cañuelas en el fondo. Presentará dos entradas, una principal del influente y otra proveniente de los lechos de secado (ubicada a una altura superior a los 10 centímetros por encima de la cota de ingreso del influente. También ubicado 10 centímetros por encima del nivel de ingreso del agua tendremos una salida de desvío o By-Pass.

Reja Gruesa

Primera reja

Marco en ángulo metálico empotrado en la pared de concreto.
Angulo de inclinación (a): 45°
Barras de la criba: barra cuadrada de acero comercial de 10 mm (16 barras) espaciadas a 25 mm centro a centro colocadas según planos para facilitar la limpieza.

Ancho de barras: 14 mm
S = 14 x 16 = 224 mm

Separación libre entre barras(b): 10 mm
Vel. para máximo caudal: V = 0.25 m/s

Pérdida de carga: $h = K\frac{V^2}{2g}$ y $K = \beta\left(\frac{S}{b}\right)^{1.33} Sen\alpha$

Sen a = 0.866667, β = 1.79 Según tabla del Ras-2000

Sustituyendo: $K = 1.79\left(\frac{0.224}{0.40}\right)^{1.33} 0.7071 = 0.5854$

$h = 0.5854\frac{.0361}{19.6} = 0.0011m$

Segunda reja
Marco en ángulo metálico empotrado en la pared de concreto.
Angulo de inclinación (a): 45°
Barras de la criba: barra cuadrada de acero comercial de 10 mm (19 barras) espaciadas a 20 mm centro a centro colocadas según planos para facilitar la limpieza.

Ancho de barras: 14 mm
S = 14 x 19 = 266
Separación libre entre barras(b): 6 mm
Vel. para máximo caudal: V = 0.19 m/s

Pérdida de carga: $h = K\frac{V^2}{2g}$ y $K = \beta\left(\frac{S}{b}\right)^{1.33} Sen\alpha$

Sen a = 0.866667, β = 1.79 Según tabla del Ras-2000

Sustituyendo: $K = 1.79\left(\frac{0.266}{0.40}\right)^{1.33} 0.7071 = 0.8417$

$h = 0.8417\frac{.0361}{19.6} = 0.0016m$

DESARENADOR

Con el fin de sedimentar las partículas como arenas y gravas finas se construirá una estructura de desarenado. Esta estructura estará diseñada para los caudales máximos que llegan a la planta y está compuesta por la cámara de aquietamiento, la zona de entrada al desarenador, la zona de desarenado, la salida del desarenador y la zona de almacenamiento de lodos.

Los desarenadores terminan en una sección de control que permite mantener la velocidad aguas arriba del mismo y en consecuencia un comportamiento de la sedimentación discreta mucho más eficiente.

CALCULO DEL DESARENADOR MUNCIPIO DE GRANADA Y SIMIJACA

$Q_{min.}$=0.25 L/s

Partículas a remover: Ø= 0.2 mm; peso: 2.65; Vs= 2.75 cm/s (según curva de figura 4.18 para una eficiencia del 85 % en Rivas Mijares, pag. 211).
Obteniéndose un coeficiente de ajuste de:

$\frac{V_s}{V_0} = 2.0$ Por lo tanto: V_0 = 1.375 m/s

$$As = \frac{Q\max.}{V_0} = \frac{0.0075}{1.375} = 0.005m^2$$

$$At = \frac{Q\max.}{V_H} = \frac{0.0075}{0.19} = 0.0395m^2$$

$b_{asumido}$ = **0.25 m.** $\rightarrow h_{maxima}$= **0.10 m**

Período de retención teórico: $\frac{Vol}{Q} = \frac{2.76 * 0.10}{0.0075} = 36.8s$

Chequeo de tiempo de sedimentación:

Vr= 1.81 cm/s

Hmax.=0.10 m

$$t = \frac{10}{1.81} = 5.5s$$

$$t_0 = \frac{10}{2.75} = 3.64s$$

Haciendo los reemplazos anteriores para los caudales de los municipios de Simijaca y Tocaima de 0,75 l/s y Choconta 1,21 L/s tenemos los siguientes resultados

ESTRUCTURA	L (m)	A (m)	Hu (m)	HT (m)
CANAL Y DESARENADOR GRNADA Y GUAYABAL DE SIQUIMA	3.00	0.25	0.05	-
CANAL Y DESARENADOR SIMIJACA Y TOCAIMA	3.70	0.30	0.10	
CANAL Y DESARENADOR CHOCONTA	3.90	0.30	0.10	

TRAMPA DE GRASAS PARA LOS MUNICIPIO DE SIMIJACA Y TOCAIMA

El proceso físico de flotación por menor peso de las grasas y aceites permite la separación de un elevado porcentaje de los lípidos. Este sistema ha sido empleado profusamente en la industria petrolera y ha sido nombrado API. Todos los cálculos se realizan (si no existen elementos mecánicos o químicos que induzcan o dinamicen este proceso) mediante el criterio de Tiempo de detención hidráulico.

Tasa de área superficial: 2-4 L/s/m^2

Tiempo de retención hidráulica: Desde 3.0 hasta 15 minutos (dependiendo del tipo de líquido y la concentración de grasas). Trabajaremos con los caudales pico para esta unidad. Como tiempo de retención usaremos 10 minutos para el caudal máximo ya que esta estructura se encuentra antes del tanque de igualación

Qd=2,25 L/s, asumiendo TDS = 2.5 L/s/m^2

A = 2.25/2.5 = 0.90 m^2

Td = 10 minutos

V = Q x Td = 2.25 x 600 = 1350 L

Seleccionaremos los siguientes valores para el diseño:

Ancho: ***0.95 m***

Largo: ***2,85 m***

Profundidad útil: ***0,50 m***

Haciendo los reemplazos anteriores para los caudales de los municipios de Granada y Guayabal de Siquima 0,75 l/s y Choconta 3,63 L/s tenemos los siguientes resultados

ESTRUCTURA	L (m)	A (m)	Hu (m)	HT (m)
TRAMPA DE GRASAS GRANADA Y GUAYABAL	2,10	0.70	0.40	-
TRAMPA GRASAS SIMIJACA Y TOCAIMA	2.85	0.95	0.50	
TRAMPA DE GRASAS CHOCONTA	3.00	1.00	1.10	

ESTRUCTURAS DE LLEGADA

Los Vertimientos luego de pasar por el desarenador y la trampa de grasa se descargarán en el pozo de bombeo que cumple dos funciones fundamentales:

a) Llevar el agua a los niveles necesarios mediante bombeo.
b) Alcanzar un buen grado de homogenización y de igualación de caudales.

Las características de los diseños de las PTAR para los mataderos se realizaron teniendo en cuenta que los efluentes son recibidos durante unas 8 horas del día que se trabaje. Esto significa que gran parte del día y algunos días a la semana no tendremos caudal entrando a la PTAR.

El pozo de bombeo inicial será construido en concreto reforzado, con las dimensiones necesarias para obtener un tiempo de detención de 10-14 horas.

De acuerdo a esto las dimensiones para los tanques de igualación serán

ESTRUCTURA	L (m)	A (m)	Hu (m)	VOL (m^3)
TANQUE DE IGUALACION GRANADA Y GUAYABAL	7.00	2.40	1.00	**18.48-**
TANQUE DE IGUALACION SIMIJACA Y TOCAIMA	6.50	4.80	1.20	**37.44**
TANQUE DE IGUALACION CHOCONTA	8.65	4.80	1.20	**49.83**

Este pozo también servirá para recircular lodos o lixiviados o cualquier líquido que se desaloje de los tanques.

Dos bombas sumergibles con capacidades para el caudal máximo, o sea tres veces el caudal medio serán instaladas con el objeto de una operando y otra en stand-by. Estas bombas bombearán 1/3 de agua hacia el tamiz estático y 2/3 la recirculará hacia el propio pozo de bombeo para mantener una agitación permanente y establecer una recirculación en los momentos en que no se produzca agua residual para tratar.

VERTEDERO RECTANGULAR DE PARED DELGADA.

Material: Acero inoxidable
Regleta con graduación de 0.1 L/s

Utilizando la expresión:

$$Q = \frac{2}{3}\sqrt{2g} * \mu * b * h^{\frac{3}{2}}$$

de Sotelo Avila, HIDRAULICA GENERLA Vol.I (pag. 242)

$$Q = C * b * h^{\frac{3}{2}}$$

Para un cálculo mas preciso debe tenerse en cuenta algunas fórmulas experimentales que aparecen en el texto de Sotelo pag. 246, tabla 7.1

Según Hamilton-Smith

μ= 0.616(1-(0.05/10*0.50))= 0.61

C=2.952μ

C=1.8

Quedando :

$Q = 1.8 * b * h^{3/2}$

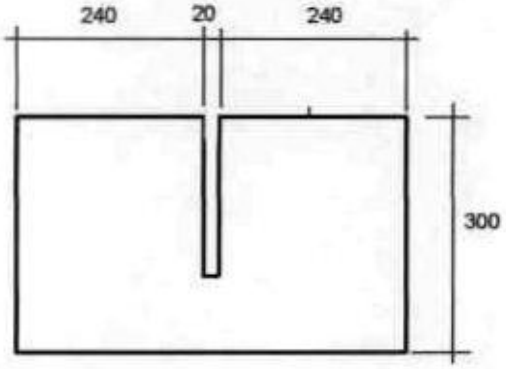
Tabulamos la expresión para seleccionar el ancho idóneo del vertedero:

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Chaconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

ALTURA DE LA LAMINA DE AGUA (METROS) PARA AFORAR EL CAUDAL EFLUENTE MEDIANTE LA EXPRESION $Q = C * b * h^{3/2}$

CAUDAL	ANCHO DEL VERTEDERO (metros)					
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
0,00005	0,01976	0,01245	0,00950	0,00784	0,00676	0,00598
0,00010	0,03136	0,01976	0,01508	0,01245	0,01073	0,00950
0,00015	0,04110	0,02589	0,01976	0,01631	0,01405	0,01245
0,00020	0,04979	0,03136	0,02393	0,01976	0,01703	0,01508
0,00025	0,05777	0,03639	0,02777	0,02293	0,01976	0,01750
0,00030	0,06524	0,04110	0,03136	0,02589	0,02231	0,01976
0,00035	0,07230	0,04555	0,03476	0,02869	0,02473	0,02190
0,00040	0,07903	0,04979	0,03799	0,03136	0,02703	0,02393
0,00045	0,08549	0,05385	0,04110	0,03392	0,02924	0,02589
0,00050	0,09171	0,05777	0,04409	0,03639	0,03136	0,02777
0,00055	0,09773	0,06156	0,04698	0,03878	0,03342	0,02959
0,00060	0,10356	0,06524	0,04979	0,04110	0,03542	0,03136
0,00065	0,10924	0,06881	0,05251	0,04335	0,03736	0,03308
0,00070	0,11477	0,07230	0,05517	0,04555	0,03925	0,03476
0,00075	0,12017	0,07570	0,05777	0,04769	0,04110	0,03639
0,00080	0,12546	0,07903	0,06031	0,04979	0,04290	0,03799
0,00085	0,13063	0,08229	0,06280	0,05184	0,04467	0,03956
0,00090	0,13571	0,08549	0,06524	0,05385	0,04641	0,04110
0,00095	0,14069	0,08863	0,06763	0,05583	0,04811	0,04261
0,00100	0,14558	0,09171	0,06999	0,05777	0,04979	0,04409

Se estableció una escala de caudales partiendo de 0.05 L/s que la mitad de lo exigido. Debido a que los caudales son tan pequeños se realizaron los cálculos con varios anchos del vertedero rectangular. Los resultados obtenidos en la tabla anterior nos inclinan ante el uso de un vertedero rectangular con un ancho b=2 cm. Estos vertederos deben ser en lámina de acero inoxidable 304 con las medidas que a continuación se presentan. El vertedero debe ser biselado y debidamente calibrado.



VERTEDERO
EN LAMINA

C. TRATAMIENTO SECUNDARIO

REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE Y MANTO DE LODOS *(UASB)*

Los reactores anaeróbicos conocidos como UASB por sus iniciales en inglés son unidades para el tratamiento biológico anaeróbico en medio suspendido. Los nutrientes orgánicos son consumidos en su paso ascensional por microorganismos en forma de manto de lodo suspendido debido a las velocidades del agua o sustrato y a otros vectores donde intervienen las velocidades de los gases, los gradientes de temperaturas y otros. Después del tratamiento primario, el agua residual se alimenta de manera uniforme en su parte inferior por lo que esta distribución y su homogeneidad será de importancia capital. Finalmente debe tenerse muy especial atención sobre el diseño del tercio superior donde se instala un separador SGL para enviar a los correspondientes destinos el líquido tratado,

los lodos sedimentados y los gases generados. En nuestra propuesta, que es un formato integral que estamos proponiendo para aguas residuales de mataderos, debido a la experiencia acumulada, esta unidad cumple funciones principales de desbaste y otras secundarias de homogenización.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Prácticamente no tiene consumo de energía.	Este sistema produce un efluente de menos calidad que otros procesos biológicos.
Ocupa pequeñas áreas con un bajo costo de inversión de operación y de mantenimiento	Genera olores por el contenido de sulfuro de hidrógeno dentro del biogás producto del tratamiento bilológico.

Se diseñará un UASB.

Forma: Funcional

Estructura: Concreto reforzado

Aplicación del agua residual: Mediante un distribuidor de una tubería perforada ubicada veinte centímetros sobre el piso. En el presente diseño, las dimensiones necesarias son tan reducidas que con una boquilla de alimentación es suficiente

Recirculación: Se realizará recirculación cuando no se presente afluente por no haber faena de sacrificio.

Separadores: Se instalarán pantallas de separación SGL en plástico reforzado con fibra de vidrio. Estos separadores se colocarán a un ángulo superior a los 57° para facilitar la bajada de los lodos que en esta zona se produce mediante sedimentación.

Estos separadores conforman las campanas para colectar los gases que deberán se colectados para su disposición en un biofiltro capaz de oxidar los sulfuros a su paso a través del medio filtrante impidiendo la descarga de olores a la atmósfera.

Efluente: Para la evacuación del efluente tratado que forma parte del flujo ascensional se utilizan tubos perforados bajo la línea de agua para una hidráulica a tubo lleno que no permita la salida de gases. En general las velocidades a tener en cuenta en los diferentes puntos del UASB, Se han tenido en cuenta las indicaciones y exigencias del RAS 2000.

A continuación se presenta cálculo de tubería de la línea de influente al UASB:

CALCULO DE TUBERIAS	PROYECTO:	PTAR MATADERO Q=0.90 M3/H		
	OBJETO:	ESTRUCTURA PRELIMINAR		
Línea:	CONDUCCION DESDE DESARENADOR ATRAMPA DE GRASAS		*NOTA: INTERVENIR EN LAS CELDAS SOMBREADAS*	
Caudal de Diseño:		$Q_{diseño}$ =	0.75 l/s =	2.7 m^3/h
Diámetro:		D =	6.00 "	0.1524 m
Entrada:	A Ras con el muro interno	K_m =	0.50	
Salida:	Salida tubo	K_m =	0.50	
Longitud:	Aproximada	L =	1.00 m	
Material:	pvc	hf =	0.00002 m/m	C = 150
Accesorios:	Codo Corto de 90°	K_m =	0.90	Cantidad = 0
	Tee	K_m =	0.90	Cantidad = 0
	Universal	K_m =	0.00	Cantidad = 0
	Válvula de Compuerta Abierta	K_m =	0.19	Cantidad = 0
	Válvula de Mariposa Abierta	K_m =	1.30	Cantidad = 0
	Válvula de Cheque	K_m =	2.50	Cantidad = 0
	Suma de K_m =	ΣK_m =	1.00	
Cabezas				
Cabeza Inicial:	(Cuando es bombeo colocar la cabeza de la misma; para gravedad colocar cotas)	H_1 =	0.02 m	
Cabeza Final:	(Cuando es bombeo colocar la diferencia de altura a salvar; para gravedad colocar cotas)	H_2 =	0.00 m	
Pérdidas x Fricción en tramos rectos:		f x L =	0.00 m	
Area tubo			0.0182 m^2	
Caudal Máximo a Transportar:				
De la Ecuación de Bernoulli se despeja Q, obteniendo una expresión en términos de H_1, H_2, f x L, Σ Km, y D : Q_S = 11.42 l/s = 41.1 m^3/h				
Chequeo de velocidad: V =	0.04 m/s			
COMPROBACION DE CUMPLIMIENTO : $Q_T > Q_{diseño}$:			*CORRECTO*	

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

Cuando el agua pasa hacia el pozo de bombeo o tanque de homogenización la conducción se comporta así:

CALCULO DE TUBERIAS	PROYECTO:	PTAR MATADERO Q=0.90 M3/H		
	OBJETO:	ESTRUCTURA PRELIMINAR		
Línea:	DESDE LA TRAMPA GRASAS HACIA T. DE HOMOGENIZ.		NOTA: INTERVENIR EN LAS CELDAS SOMBREADAS	
Caudal de Diseño:		$Q_{diseño}$ =	0.75 l/s =	2.7 m^3/h
Diámetro:		D =	6.00 "	0.1524 m
Entrada:	A Ras con el muro interno	K_m =	0.50	
Salida:	Salida tubo	K_m =	0.50	
Longitud:	Aproximada	L =	0.50 m	
Material:	pvc	hf =	0.00002 m/m	C = 160
Accesorios:	Codo Corto de 90°	K_m =	0.90	Cantidad = 0
	Tee	K_m =	0.90	Cantidad = 0
	Universal	K_m =	0.00	Cantidad = 0
	Válvula de Compuerta Abierta	K_m =	0.19	Cantidad = 0
	Válvula de Mariposa Abierta	K_m =	1.30	Cantidad = 0
	Válvula de Cheque	K_m =	2.50	Cantidad = 0
	Suma de K_m =	ΣK_m =	1.00	
Cabezas				
Cabeza Inicial:	(Cuando es bombeo colocar la cabeza de la misma; para gravedad colocar cotas)	H_1 =	0.01 m	
Cabeza Final:	(Cuando es bombeo colocar la diferencia de altura a salvar; para gravedad colocar cotas)	H_2 =	0.00 m	
Pérdidas x Fricción en tramos rectos:		f x L =	0.00 m	
Area tubo			0.0182 m^2	
Caudal Máximo a Transportar:				
De la Ecuación de Bernoulli se despeja Q, obteniendo una expresión en términos de H_1, H_2, f x L, Σ Km, y D : Q_5 = 8.08 l/s = 29.1 m^3/h				
Chequeo de velocidad: V =	0.04 m/s			
COMPROBACION DE CUMPLIMIENTO : $Q_T > Q_{diseño}$:			CORRECTO	

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Chocanta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAL

Mediante un bombeo el agua influente se envía hacia el tamiz estático a continuación el cálculo:

CALCULO DE TUBERIAS	PROYECTO:	PTAR MATADERO Q=0.90 M3/H		
	OBJETO:	POZO DE BOMBEO		

Línea:	BOMBEO DE TANQUE DE HOMOGENIZ. A TAMIZ ESTATICO		NOTA: INTERVENIR EN LAS CELDAS SOMBREADAS		
Caudal de Diseño:		$Q_{diseño}$ =	0.25 l/s =	0.9	m^3/h
Diámetro:		D =	2.00 "	0.0508	m
Entrada:	A Ras con el muro interno	K_m =	0.50		
Salida:	Salida tubo	K_m =	0.50		
Longitud:	Aproximada	L =	10.00 m		
Material:	PVC	hf =	0.00043 m/m	C =	150
Accesorios:	Codo Corto de 90°	K_m =	0.90	Cantidad =	4
	Tee	K_m =	0.90	Cantidad =	1
	Universal	K_m =	0.00	Cantidad =	2
	Válvula de Compuerta Abierta	K_m =	0.19	Cantidad =	1
	Válvula de Mariposa Abierta		1.30	Cantidad =	0
	Válvula de Cheque	K_m =	2.50	Cantidad =	1
	Suma de K_m =	ΣK_m =	8.19		
Cabezas					
Cabeza Inicial:	(Cuando es bombeo colocar la cabeza de la misma; para gravedad colocar cotas)	H_1 =	8.00 m		
Cabeza Final:	(Cuando es bombeo colocar la diferencia de altura a salvar; para gravedad colocar cotas)	H_2 =	7.45 m		
Pérdidas x Fricción en tramos rectos:		f x L =	0.004313 m		
Area tubo			0.0020	m^2	

Caudal Máximo a Transportar:

De la Ecuación de Bernoulli se despeja Q, obteniendo una expresión en términos de H_1, H_2, f x L, S Km, y D :

Q_S = 2.32 l/s = 8.3 m^3/h

Chequeo de velocidad: V =	0.12 m/s

COMPROBACION DE CUMPLIMIENTO : $Q_T > Q_{diseño}$:	CORRECTO	

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

Cálculo del agua que sale del UASB. Se presentan 6 salidas mediante sifones que evitan la salida de los gases: (Cada salida presenta un caudal de 0.0415 L/s)

CALCULO DE TUBERIAS	**PROYECTO:**	PTAR MATADERO Q=0.90 M3/H		
	OBJETO:	UASB		
Línea:	SALIDA DEL UASB POR LOS SIFONES		***NOTA: INTERVENIR EN LAS CELDAS SOMBREADAS***	
Caudal de Diseño:		$Q_{diseño}$ =	0.04 l/s =	0.1512 m^3/h
Diámetro:		D =	1.50 "	0.0381 m
Entrada:	A Ras con el muro interno	K_m =	0.50	
Salida:	Salida tubo	K_m =	0.50	
Longitud:	Aproximada	L =	1.00 m	
Material:	**pvc**	hf =	0.00006 m/m	C = **150**
Accesorios:	Codo Corto de 90°	K_m =	0.90	Cantidad = 0
	Tee	K_m =	0.90	Cantidad = 0
	Universal	K_m =	0.00	Cantidad = 0
	Válvula de Compuerta Abierta	K_m =	0.19	Cantidad = 0
	Válvula de Mariposa Abierta	K_m =	1.30	Cantidad = 0
	Válvula de Cheque	K_m =	2.50	Cantidad = 0
	Suma de K_m =	ΣK_m =	1.00	
Cabezas				
Cabeza Inicial:	(Cuando es bombeo colocar la cabeza de la misma; para gravedad colocar cotas)	H_1 =	0.01 m	
Cabeza Final:	(Cuando es bombeo colocar la diferencia de altura a salvar; para gravedad colocar cotas)	H_2 =	0.00 m	
Pérdidas x Fricción en tramos rectos:		f x L =	0.00 m	
Area tubo			0.0011 m^2	
Caudal Máximo a Transportar:				
De la Ecuación de Bernoulli se despeja Q, obteniendo una expresión en términos de H_1, H_2, f x L, Σ Km, y D : Q_S = 0.50 l/s = 1.8 m^3/h				
Chequeo de velocidad: V =	0.04 m/s			
COMPROBACION DE CUMPLIMIENTO : $Q_T > Q_{diseño}$:			***CORRECTO***	

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

REACTOR ANAEROBIO A PISTON (RAP)

El reactor anaerobio con flujo tipo pistón es un sistema muy ajustable a aguas de bajas cargas, donde no se cuente con amplias fuentes de energía eléctrica.
El diseño se realiza en un número de celdas en función del caudal y la carga. En estas celdas se produce un flujo zigzagueante del líquido a la vez que atraviesa un medio donde se genera y se afianza una biomasa.

A continuación se presenta una hoja de cálculo para nuestro diseño:

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Similaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

DISEÑO GENERAL
PTAR MATADEROS III
MUNICIPIO GRANADA Y GUAYABAL

PARAMETROS DE DISEÑO REACTOR UASB, RAP

CAUDALES				
ANIMALES SACRIFICADOS	UN	27	P	
CONSUMO AGUA/HAB.	LTS/HAB-DIA	1000	C	
TASA DE RETORNO	%	80	R	
V. ACTUAL A RESIDUAL	m3/DIA	21.6	V	P*C*R/100/1000
Q HORARIO ACTUAL	m3/hr	0.90	Qh	V/24
Q PICO MAX.ACTUAL	m3/hr	3.93	QMAX	(18+(P/1000)^0.5*Qh/(4+P
Q DE DISEÑO	m3/hr	0.90		
Q DE DISEÑO	L/S	0.25		
Q HORA. PICO PROYECT.	m3/hr	5.40	QMAXp	QMAX(1+I/100)^N
Q HORA. PICO PROYECT.	L/S	1.50	QMAXp	QMAX(1+I/100)^N

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	UASB
TIEMPO RETENCIÓN	h	4 - 8	9.00
VOLUMEN	m3		8.10
H TOTAL	m		5.40
PROFUNDIDAD	m		5.20
ANCHO	m		2.40
AREA TRANSVERSAL DE LA SECCION	m2		7.25
LONGITUD	m		1.12
AREA DE CONTACTO	m2		2.68
DQO AFLUENTE	mg/L		7800.00
CARGA DQO	Kg/dia		168.48
VELOCIDAD ACENCIONAL	m/h	0,5 - 1,0	0.17
CARGA VOLUMETRICA	kg DBO/m3	1 a 4	20.80
EFICIENCIA	%		0.58

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	downflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		0.90
CONCENTRACION DQO	mg/L		3238.90
CARGA DQO	Kg/d		69.96
TEMPERATURA	oC	20 - 35	25.00
CARGA VOLUMETRICA	kg DQO/m3.dia	0.5 - 3	9.00
CARGA ORGANICA (ACT. METANOGENICA)*	kg DQO/Kg SSV.dia	0.5 - 1.3	0.50
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVIDA	5.56
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	m3		7.77
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.00
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	m		3.50
AREA TANQUE	m2		3.89
ANCHO	m		2.40
LONGITUD	m		1.62
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	m3/m2/hora	0.5 - 2.0	0.23
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	15.11
EFICIENCIA	%		0.66

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	upflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		0.90
CONCENTRACION DQO	mg/L		1093.04
CARGA DQO	Kg/d		23.61
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	**4.00**
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVI	1.77
			1.35
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		**5.90**
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.00
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		**3.50**
AREA TANQUE	m2		2.95
ANCHOTK RECTANGULAR	m		2.40
LONGITUD	m		1.23
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	**0.30**
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	11.48
EFICIENCIA	%		0.62

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	downflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		0.90
CONCENTRACION DQO	mg/L		411.82
CARGA DQO	Kg/d		8.90
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	**2.00**
CARGA ORGANICA (ACT. METANOGENICA)*	kg DQO/Kg SSV.dia	0.5 - 1.3	0.50
CONCENTRACION DE BIOMASA	kg SS/m3	3 - 30	30.00
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVI	0.85
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		**4.45**
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.00
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		**3.50**
AREA TANQUE	m2		2.22
ANCHOTK RECTANGULAR	m		2.40
LONGITUD	m		0.93
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	**0.40**
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	8.65
EFICIENCIA	%		0.58

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	UPFLOW-MBR
CAUDAL A TRATAR	m3/h		0.90
CONCENTRACION DQO ALLA SALIDA	mg/L		173.75
CARGA DQO A LA SALIDA	Kg/d		3.75
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00

SEDIMENTADOR		
TASA	**m3/m2-h**	**0.70**
Q	**m3/h**	**0.90**
AREA TANQUE	**m2**	**1.29**
LONGITUD TOTAL EFECTIVA	**m**	**0.54**
ANCHO TANQUE	**m**	**2.40**
ALTURA SEDIMENTADOR	**m**	**4.00**
TIEMPO SEDIMENTACION	**hr**	**5.71**
RESUMEN		
DQO EFLUENTE	**mg/L**	**173.75**
EFICIENCIA GLOBAL	**%**	**0.98**
LONGITUD RAP	**m**	**3.78**
LONGITUD TOTAL EFECTIVA	**m**	**5.43**
TIEMPO DE RETENCION TOTAL	**hr**	**49.95**
VOLUMEN TOTAL DE RELLENO	**m3**	**18.12**
ANCHO EFECTIVO	**m**	**3.30**
AREA EFECTIVATANQUE	**m2**	**17.91**

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

DISEÑO GENERAL
PTAR MATADEROS III
MUNICIPIO SIMIJACA TOCAIMA

PARAMETROS DE DISEÑO REACTOR UASB, RAP

CAUDALES				
ANIMALES SACRIFICADOS	UN	81	P	
CONSUMO AGUA/HAB.	LTS/HAB-DIA	1000	C	
TASA DE RETORNO	%	80	R	
V. ACTUAL A.RESIDUAL	m3/DIA	64.8	V	P*C*R/100/1000
Q HORARIO ACTUAL	m3/hr	2.70	Qh	V/24
Q PICO MAX.ACTUAL	m3/hr	11.52	QMAX	(18+(P/1000)^0.5*QM/4+P
Q DE DISEÑO	m3/hr	2.70		
Q DE DISEÑO	L/S	0.75		
Q HORA. PICO PROYECT.	m3/hr	16.20	QMAXp	QMAX(1+I/100)^N
Q HORA. PICO PROYECT.	L/S	4.50	QMAXp	QMAX(1+I/100)^N

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	UASB
TIEMPO RETENCIÓN	h	4 - 8	8.00
VOLUMEN	m3		21.60
H TOTAL	m		5.40
PROFUNDIDAD	m		5.20
ANCHO	m		4.80
AREA TRANSVERSAL DE LA SECCION	m2		14.50
LONGITUD	m		1.49
AREA DE CONTACTO	m2		7.15
DQO AFLUENTE	mg/L		7800.00
CARGA DQO	Kg/dia		505.44
VELOCIDAD ACENCIONAL	m/h	0,5 - 1,0	0.19
CARGA VOLUMETRICA	kg DBO/m3	1 a 4	23.40
EFICIENCIA	%		0.56

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	downflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		2.70
CONCENTRACION DQO	mg/L		3395.15
CARGA DQO	Kg/d		220.01
TEMPERATURA	oC	20 - 35	25.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	**9.00**
CARGA ORGANICA (ACT. METANOGENICA)*	kg DQO/Kg SSV.dia	0.5 - 1.3	0.50
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVIDA	17.66
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		**24.45**
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.00
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		**3.50**
AREA TANQUE	m2		12.22
ANCHO	m		4.80
LONGITUD	m		2.55
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	**0.22**
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	15.84
EFICIENCIA	%		0.67

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	upflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		2.70
CONCENTRACION DQO	mg/L		1124.38
CARGA DQO	Kg/d		72.86
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	5.00
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVI	5.18
			1.35
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		14.57
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.00
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		3.50
AREA TANQUE	m2		7.29
ANCHOTK RECTANGULAR	m		4.80
LONGITUD	m		1.52
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	0.37
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	9.44
EFICIENCIA	%		0.59

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	downflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		2.70
CONCENTRACION DQO	mg/L		457.97
CARGA DQO	Kg/d		29.68
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	3.00
CARGA ORGANICA (ACT. METANOGENICA)*	kg DQO/Kg SSV.dia	0.5 - 1.3	0.50
CONCENTRACION DE BIOMASA	kg SS/m3	3 - 30	30.00
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVI	2.85
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		9.89
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.00
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		3.50
AREA TANQUE	m2		4.95
ANCHOTK RECTANGULAR	m		4.80
LONGITUD	m		1.03
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	0.55
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	6.41
EFICIENCIA	%		0.52

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	UPFLOW-SED
CAUDAL A TRATAR	m3/h		2.70
CONCENTRACION DQO ALLA SALIDA	mg/L		217.80
CARGA DQO A LA SALIDA	Kg/d		14.11
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00

SEDIMENTADOR		
TASA	**m3/m2-h**	0.70
Q	**m3/h**	2.70
AREA TANQUE	**m2**	3.86
LONGITUD TOTAL EFECTIVA	**m**	0.80
ANCHO TANQUE	**m**	4.80
ALTURA SEDIMENTADOR	**m**	4.00
TIEMPO SEDIMENTACION	**hr**	5.71
RESUMEN		
DQO EFLUENTE	**mg/L**	217.80
EFICIENCIA GLOBAL	**%**	0.97
LONGITUD RAP	**m**	5.09
LONGITUD TOTAL EFECTIVA	**m**	7.39
TIEMPO DE RETENCION TOTAL	**hr**	45.41
VOLUMEN TOTAL DE RELLENO	**m3**	48.91
ANCHO EFECTIVO	**m**	5.70
AREA EFECTIVATANQUE	**m2**	42.11

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Similaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

DISEÑO GENERAL
PTAR MATADEROS III
MUNICIPIO CHOCONTA

PARAMETROS DE DISEÑO REACTOR UASB, RAP

CAUDALES				
ANIMALES SACRIFICADOS	UN	131	P	
CONSUMO AGUA/HAB.	LTS/HAB-DIA	1000	C	
TASA DE RETORNO	%	80	R	
V. ACTUAL A RESIDUAL	m3/DIA	104.8	V	P*C*R/100/1000
Q HORARIO ACTUAL	m3/hr	4.37	Qh	V/24
Q PICO MAX.ACTUAL	m3/hr	18.38	QMAX	(18+(P/1000)^0.5)*Qh/24+F
Q DE DISEÑO	m3/hr	4.37		
Q DE DISEÑO	L/S	1.21		
Q HORA. PICO PROYECT.	m3/hr	17.42	QMAXp	QMAX(1+I/100)^N
Q HORA. PICO PROYECT.	L/S	4.84	QMAXp	QMAX(1+I/100)^N

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	UASB
TIEMPO RETENCIÓN	h	4 - 8	8.00
VOLUMEN	m3		34.93
H TOTAL	m		5.40
PROFUNDIDAD	m		5.20
ANCHO	m		4.80
AREA TRANSVERSAL DE LA SECCION	m2		14.50
LONGITUD	m		2.41
AREA DE CONTACTO	m2		11.56
DQO AFLUENTE	mg/L		7800.00
CARGA DQO	Kg/dia		817.44
VELOCIDAD ACENCIONAL	m/h	0,5 - 1,0	0.19
CARGA VOLUMETRICA	kg DBO/m3	1 a 4	23.40
EFICIENCIA	%		0.56

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	diseño flow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		4.37
CONCENTRACION DQO	mg/L		3396.16
CARGA DQO	Kg/d		355.81
TEMPERATURA	oC	20 - 35	25.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	**9.00**
CARGA ORGANICA (ACT. METANOGENICA)*	kg DQO/Kg SSV.dia	0.5 - 1.3	0.50
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SS/ Kg DQO rev.	12% DQO REMOVIDA	28.04
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		**39.53**
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.50
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		**4.00**
AREA TANQUE	m2		15.81
ANCHO	m		4.80
LONGITUD	m		3.29
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	**0.28**
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	14.49
EFICIENCIA	%		0.66

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Similaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Chocanta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	upflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		4.37
CONCENTRACION DQO	mg/L		1165.41
CARGA DQO	Kg/d		122.14
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	**5.00**
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SSV Kg DQO rev.	12% DQO REMOVI	8.56
			1.35
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		**24.43**
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.50
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		**4.00**
AREA TANQUE	m2		9.77
ANCHOTK RECTANGULAR	m		4.80
LONGITUD	m		2.04
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	**0.45**
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	8.95
EFICIENCIA	**%**		**0.58**

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	downflow
CAUDAL A TRATAR	m3/h		4.37
CONCENTRACION DQO	mg/L		485.00
CARGA DQO	Kg/d		50.83
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00
CARGA VOLUMETRICA	**kg DQO/m3.dia**	**0.5 - 3**	**3.00**
CARGA ORGANICA (ACT. METANOGENICA)*	kg DQO/Kg SSV dia	0.5 - 1.3	0.50
CONCENTRACION DE BIOMASA	kg SS/m3	3 - 30	30.00
PRODUCCIÓN DE LODOS	kg SSV Kg DQO rev.	12% DQO REMOVI	4.88
VOLUMEN REACTOR LECHO FIJO	**m3**		**16.94**
ALTURA UTIL DE RELLENO	m		2.50
ALTURA FASEMEZ CLA Y CLARIFICADO	m		1.50
ALTURA TOTAL TK	**m**		**4.00**
AREA TANQUE	m2		6.78
ANCHOTK RECTANGULAR	m		4.80
LONGITUD	m		1.41
VELOCIDAD ASCENCIONAL MENOR TK RECT.	**m3/m2/hora**	**0.5 - 2.0**	**0.64**
TIEMPO DE RETENCION	horas	2.5 - 10	6.21
EFICIENCIA	**%**		**0.52**

PARAMETRO	UNIDAD	PARAMETROS	UPFLOW-SED
CAUDAL A TRATAR	m3/h		4.37
CONCENTRACION DQO ALLA SALIDA	mg/L		233.65
CARGA DQO A LA SALIDA	Kg/d		24.49
TEMPERATURA	oC	20 - 35	20.00

SEDIMENTADOR		
TASA	**m3/m2-h**	**0.70**
Q	**m3/h**	**4.37**
AREA TANQUE	**m2**	**6.24**
LONGITUD TOTAL EFECTIVA	**m**	**1.30**
ANCHO TANQUE	**m**	**4.80**
ALTURA SEDIMENTADOR	**m**	**4.00**
TIEMPO SEDIMENTACION	**hr**	**5.71**
RESUMEN		
DQO EFLUENTE	**mg/L**	**233.65**
EFICIENCIA GLOBAL	**%**	**0.97**
LONGITUD RAP	**m**	**6.74**
LONGITUD TOTAL EFECTIVA	**m**	**10.45**
TIEMPO DE RETENCION TOTAL	**hr**	**43.36**
VOLUMEN TOTAL DE RELLENO	**m3**	**80.90**
ANCHO EFECTIVO	**m**	**5.70**
AREA EFECTIVATANQUE	**m2**	**59.57**

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Chaconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

SEDIMENTADOR SECUNDARIO

Las aguas que han sido tratadas en las diferentes celdas del RAP presentan en su composición una cantidad de sólidos suspendidos que fundamentalmente provienen del desprendimiento de la masa biológica que cubre el medio de anclaje y que es arrastrada por la fuerza hidráulica cuando muere o cuando el espesor del biofilme alcanza valores que superan las fuerzas de adherencia generadas en el cultivo.

Para separar estos sólidos se ha diseñado un sedimentador secundario en concreto reforzado con las siguientes características:

SEDIMENTADOR SECUNDARIO		
N°	CARACTERISTICA	DETALLES
1	MATERIAL	CONCRETO REFORZADO
2	FORMA	RECTANGULAR CON VERTEDERO DE SALIDA EN LAMINA
3	DIMENSIONES	2.40 X 0.60 M
4	PROFUNDIDAD	2.90
6	VERTEDERO	TIPO DIENTE DE SIERRA EN ACERO GALVANIZADO Y BAFLE PARA SEPARAR LOS SOBRENADANTES
7	EXTRACCION DE LODOS	TUBERIA DE EXTRACCION A LECHOS DE SECADO
8	TDS	TASA DE DESBORDAMIENTO SUPERFICIAL TDS= 19.20 M^3/M^2*DÍA

Las dimensiones de los sedimentadores de las PTAR de los diferentes municipios se encuentran en las hojas de cálculo de las páginas anteriores

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

A continuación el cálculo de la tubería que descarga el agua del sedimentador hacia el tanque de contacto de cloro:

CALCULO DE TUBERIAS		**PROYECTO:**	PTAR MATADEROS 0.90 M^3/H		
		OBJETO:	SEDIMENTADOR		
Línea:	DESDE SALIDA DEL SEDIEMNTADOR HASTA EL TANQUE DE CONTACTO DE CLORO		***NOTA: INTERVENIR EN LAS CELDAS SOMBREADAS***		
Caudal de Diseño:		$Q_{diseño}$ =	0.25 l/s =	0.9	m^3/h
Diámetro:		D =	6.00 "	0.1524	m
Entrada:	A Ras con el muro interno	K_m =	0.50		
Salida:	Salida tubo	K_m =	0.50		
Longitud:	Aproximada	L =	3.50 m		
Material:	**pvc**	hf =	0.0000021 m/m	C =	**150**
Accesorios:	Codo Corto de 90°	K_m =	0.90	Cantidad =	2
	Tee	K_m =	0.90	Cantidad =	1
	Universal	K_m =	0.00	Cantidad =	0
	Válvula de Compuerta Abierta	K_m =	0.19	Cantidad =	1
	Válvula de Mariposa Abierta	K_m =	1.30	Cantidad =	0
	Válvula de Cheque	K_m =	2.50	Cantidad =	0
	Suma de K_m =	ΣK_m =	3.89		
Cabezas					
Cabeza Inicial:	(Cuando es bombeo colocar la cabeza de la misma; para gravedad colocar cotas)	H_1 =	2.00 m		
Cabeza Final:	(Cuando es bombeo colocar la diferencia de altura a salvar; para gravedad colocar cotas)	H_2 =	0.00 m		
Pérdidas x Fricción en tramos rectos:		f x L =	0.00 m		
Area tubo			0.0182 m^2		
Caudal Máximo a Transportar:					
De la Ecuación de Bernoulli se despeja Q, obteniendo una expresión en términos de H_1, H_2, f x L, Σ Km, y D : Q_S = 57.94 l/s = 208.6 m^3/h					
Chequeo de velocidad: V =	0.01 m/s				
COMPROBACION DE CUMPLIMIENTO : $Q_T > Q_{diseño}$:			***CORRECTO***		

Cálculos del Sedimentador:

Parámetros para el diseño:

Criterio hidráulico:
Tasa de desbordamiento Superficial: Entre 8 y 33 m^3/m^2*día

Criterio másico:
Carga másica: Entre 0.5 y 5 kg de sólidos/m^2*día

Caudal de diseño: 8 L/s

Criterio hidráulico:
As=21.6/19 = 1.14 m²; se escoge sedimentador rectangular: ***a= 2.40m y b=0.60m*** para un área de 1.44 m^2

Criterio másico:
As=0.13/0.5 = 0.26 m²;

Prevalece el criterio que demande mayor área superficial, el criterio hidráulico es el que prevalece y esto es totalmente lógico especialmente para aguas de desecho doméstico por sus pobres concentraciones en materia orgánica..

Cálculos de los Lechos de Secado:

Los lechos de secado son unidades de separación de sólidos dentro de líquidos que al percolar, diferentes dimensiones de sólidos van quedando atrapadas en los espacios huecos del medio, especialmente el su superficie facilitando la remoción de los sólidos deshidratados. En la deshidratación inciden factores de percolación y de evaporación. Los líquidos percolados son recogidos por la parte inferior y son retornados al inicio del proceso. Aún cuando pueden establecerse modelos hidráulicos para los diseños, las variaciones tan numerosas y disímiles nos obligan a realizar diseños mediante índices prácticos en forma de tasas. Debe tenerse en cuenta que al menos un 50% de la materia orgánica pasa al estado gaseoso en el tratamiento anaerobio.

Parámetros para el diseño:
-Lodos secos esperados: 4 kg de lodo por día base seca

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Similaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

-Lodos húmedos con una concentración del 1.0 %...aprox. 0.4 m3 por día
-Tasa recomendada de filtración 500 l/m2/día.
-Tiempo de filtración o rotación de las canchas de secado 6 días.

A continuación se anexa los cálculos de lodos para los diferentes sistemas.

PROTERA
CALCULO LECHOS DE SECADO DE LODOS AEROBICOS
MUNICIPIO GRANADA Y GUAYABAL

CAUDAL AR	m3/hr	0.90
DBO in	ppm	6000.00
DBO out	ppm	600.00
DBO in	Kg/d	129.60
DBO out	Kg/d	12.96
DBO removida	Kg/d	116.64
Factor prod. lodos	lodos/BDO remov.	0.20
Producción de Lodos	Kg/d	23.33
TOTAL LODOS	Kg/d	23.33

LODOS DEL sedimentador		
FLUJO LODOS	GPM	0.004
VOL. LODOS/TANQUE	m3/h	0.001
VOL. LODOS/TANQUE	m3/d	0.023
VOLATILES	%	0.000
DESTRUIDOS	%	0.000
LODOS NETOS	m3/d	0.023

LODOS DEL DIGESTOR o ESPESADOR		
% SOLIDOS	%	3.000
LODOS PRODUCIDOS	m3/d	0.778
TIEMPO DE BOMBEO	horas	4.000
TASA DE BOMBEO	m3/h	0.194

LECHOS SECADO LODOS		
TIEMPO DE SECADO	dias	5
VOLUMEN LODOS TOTAL	m3	3.89
PROFUNDIDAD TORTA	m	0.3
AREA LECHOS	m2	12.96
LADO 1 CELDA 1	m	3
LADO 2 CELDA 1	m	1.5
AREA TOTAL CELDA 1	m2	4.5
NUMERO DE CELDAS		2.88

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

PROTERA
CALCULO LECHOS DE SECADO DE LODOS ANAEROBICOS
MUNICIPIO SIMIJACA Y TOCAIMA

CAUDAL AR	m3/hr	2.70
DBO in	ppm	6000.00
DBO out	ppm	600.00
DBO in	Kg/d	388.80
DBO out	Kg/d	38.88
DBO removida	Kg/d	349.92
Factor prod. lodos	lodos/BDO remov.	0.20
Producción de Lodos	Kg/d	69.98
TOTAL LODOS	Kg/d	69.98

LODOS DEL sedimentador		
FLUJO LODOS	GPM	0.013
VOL. LODOS/TANQUE	m3/h	0.003
VOL. LODOS/TANQUE	m3/d	0.070
VOLATILES	%	0.000
DESTRUIDOS	%	0.000
LODOS NETOS	m3/d	0.070

LODOS DEL DIGESTOR o ESPESADOR		
% SOLIDOS	%	2.000
LODOS PRODUCIDOS	**m3/d**	**3.499**
TIEMPO DE BOMBEO	horas	4.000
TASA DE BOMBEO	m3/h	0.875

LECHOS SECADO LODOS		
TIEMPO DE SECADO	dias	4
VOLUMEN LODOS TOTAL	m3	14.00
PROFUNDIDAD TORTA	m	0.3
AREA LECHOS	m2	46.66
LADO 1 CELDA 1	m	5
LADO 2 CELDA 1	m	3
AREA TOTAL CELDA 1	m2	15
NUMERO DE CELDAS		3.11

PROYECTO:	CONTRATISTA:
Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

PROTERA
CALCULO LECHOS DE SECADO DE LODOS AEROBICOS
MUNICIPIO CHOCONTA

CAUDAL AR	m3/hr	4.37
DBO in	ppm	6000.00
DBO out	ppm	600.00
DBO in	Kg/d	628.80
DBO out	Kg/d	62.88
DBO removida	Kg/d	565.92
Factor prod. lodos	lodos/BDO remov.	0.20
Producción de Lodos	Kg/d	113.18
TOTAL LODOS	Kg/d	113.18

LODOS DEL sedimentador		
FLUJO LODOS	GPM	**0.021**
VOL. LODOS/TANQUE	m3/h	0.005
VOL. LODOS/TANQUE	m3/d	**0.113**
VOLATILES	%	**0.000**
DESTRUIDOS	%	**0.000**
LODOS NETOS	m3/d	0.113

LODOS DEL DIGESTOR o ESPESADOR		
% SOLIDOS	%	3.000
LODOS PRODUCIDOS	**m3/d**	**3.773**
TIEMPO DE BOMBEO	horas	4.000
TASA DE BOMBEO	m3/h	0.943

LECHOS SECADO LODOS		
TIEMPO DE SECADO	dias	3
VOLUMEN LODOS TOTAL	m3	11.32
PROFUNDIDAD TORTA	m	0.3
AREA LECHOS	m2	37.73
LADO 1 CELDA 1	m	4.2
LADO 2 CELDA 1	m	3
AREA TOTAL CELDA 1	m2	12.6
NUMERO DE CELDAS		2.99

D. MANEJO DE LODOS

FUENTE

El tipo de lodos que manejará la planta proviene de los siguientes puntos:

a) Lodos primarios

⇨ Sólidos del canal de desbaste (rejillas) inicial

b) Lodos secundarios y/o biológicos

⇨ Lodos aerobios en exceso extraídos del fondo del sedimentador final (lodos biológicos aerobios)

RESUMEN DEL MANEJO DE LODOS

Los lodos primarios no estabilizados se recolectarán en un pozo de lodos donde se mezclarán con los lodos aerobios en exceso. De éste, los lodos en exceso se bombearán mediante una bomba sumergible a los lechos de secado en períodos de tiempo donde exista posibilidad o enviándolos hacia el lecho de secado de sólidos del desarenador.

Algunas características de estos lodos son:

Peso específico de los sólidos del lodo: 1.45
Peso específico del Lodo———— 1.025
Producción unitaria:———— 40-90 (media de 70) kg de sólidos secos por cada 1000 m^3 de agua residual tratada.

Cada tres día se llenará una cancha de secado de lodos de la cual se haya extraído lodos deshidratados. De acuerdo con esa rotación cada cancha se ocupará cada cuatro días. Esta operación se realiza manualmente con un raspado cuidadoso de la capa lodo agrietado de la superficie.

DESINFECCION

Se ejecutará la desinfección mediante la adición de Hipoclorito de Sodio, que será preparado y dosificado desde el tanque de preparación y dosificación.

Para la correcta desinfección el RAS-2000 plantea la inclusión de un tanque que posea un tiempo de detención de 30 minutos para promover la mezcla y el tiempo de contacto necesario del cloro con el agua residual tratada, lográndose que el poder desinfectante del cloro se ponga de manifiesto y que además se mantenga una concentración residual.

Tanque de contacto:
Volumen del tanque: $V=0.00025*60*30=0.45\ m^3$

La aplicación del hipoclorito será la siguiente:

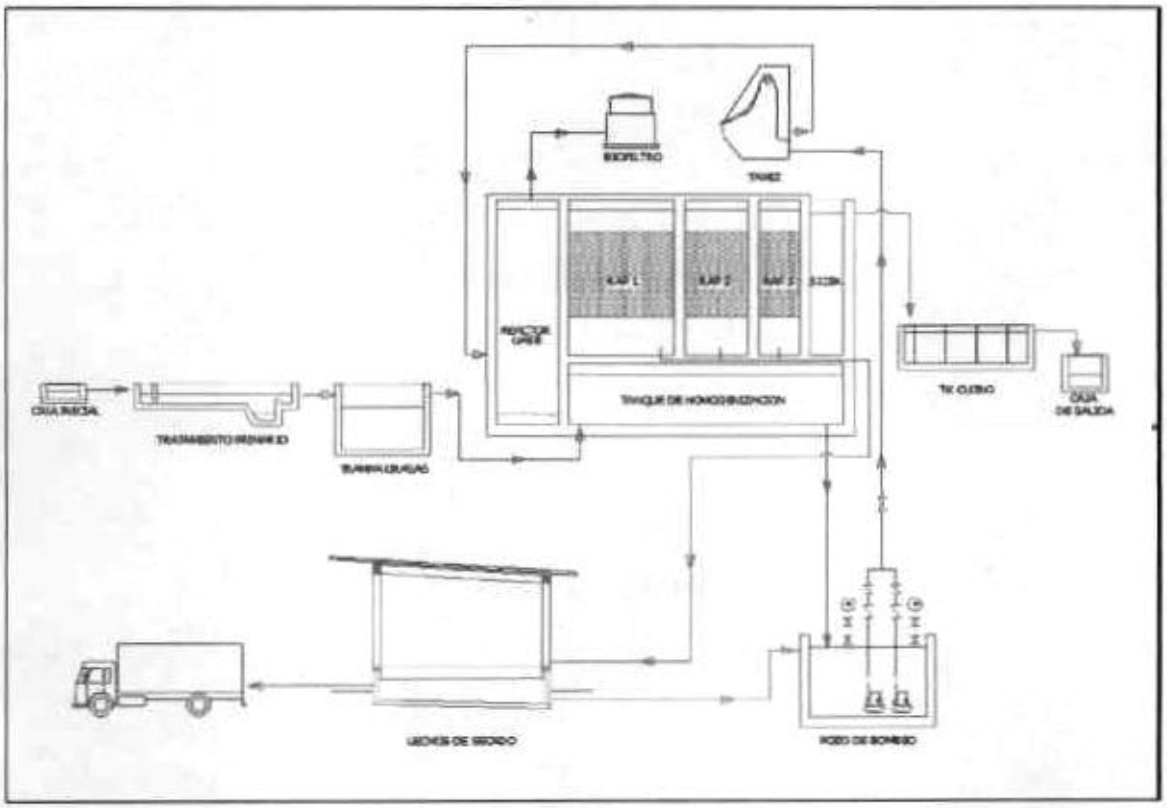
Partiremos de aplicar 10 mg/L de cloro. Si el hipoclorito presenta una concentración del 70%, o sea que se necesitaría para una operación diaria:

Cant. cloro= $10 \times 21600/10^6 = 0.22L$
Cantidad de Hipoclorito = $0.22/0.70 = 0.32$ L
Para la dosificación y aplicación usaremos una dilución de 20:1, lo que implica un volumen total diario de: 6.4 L/día. Este volumen será suministrado en 6 horas de operación, aproximadamente 1.2 L/h (Caudal de la bomba dosificadora).

El Tanque de preparación se puede instalar para 10 días de operación (65 litros útiles) V = 100 L. La operación de preparación y de aplicación será manual y por cochadas.

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

DIAGRAMA DE FLUJO



COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

DISEÑO HIDROSANITARIO

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

30 de septiembre de 2025

Señores:

MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA

Asunto: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.057.597.804 de Sogamoso – Boyacá, en mi condición de ingeniero ambiental portador de Matrícula Profesional No. 15238-437150 BYC e ingeniero Sanitario portador de Matrícula Profesional No. 15237-437151 BYC, declaro que realicé el diseño hidrosanitario del proyecto cuyo objeto es **"SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATÉGICO PARA LA CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL FRIGORIFICO (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL -NIVEL NACIONAL) DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA, CON MIRAS A DAR CUMPLIMIENTO AL ACUERDO MUNICIPAL No. 001 DE 06 DE MARZO 2025"**, así mismo, declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa de él pueda deducirse siempre y cuando se sigan las directrices citadas por el suscrito y hago constar que el presente documento cumple con la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio.

Así mismo, aclaro que este documento no puede ser modificado sin mi autorización una vez sea viabilizado el proyecto.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y Certificado de Vigencia de esta.

Se expide a solicitud del interesado, a los 30 días del mes de septiembre de 2025.

JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
Ingeniero Ambiental
Ingeniero Sanitario
M.P. No. 15238-437150 BYC
M.P. No. 15237-437151 BYC

30 de septiembre de 2025

Señores:

MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA

Asunto: DISEÑO HIDRÁULICO RED CONTRA INCENDIOS

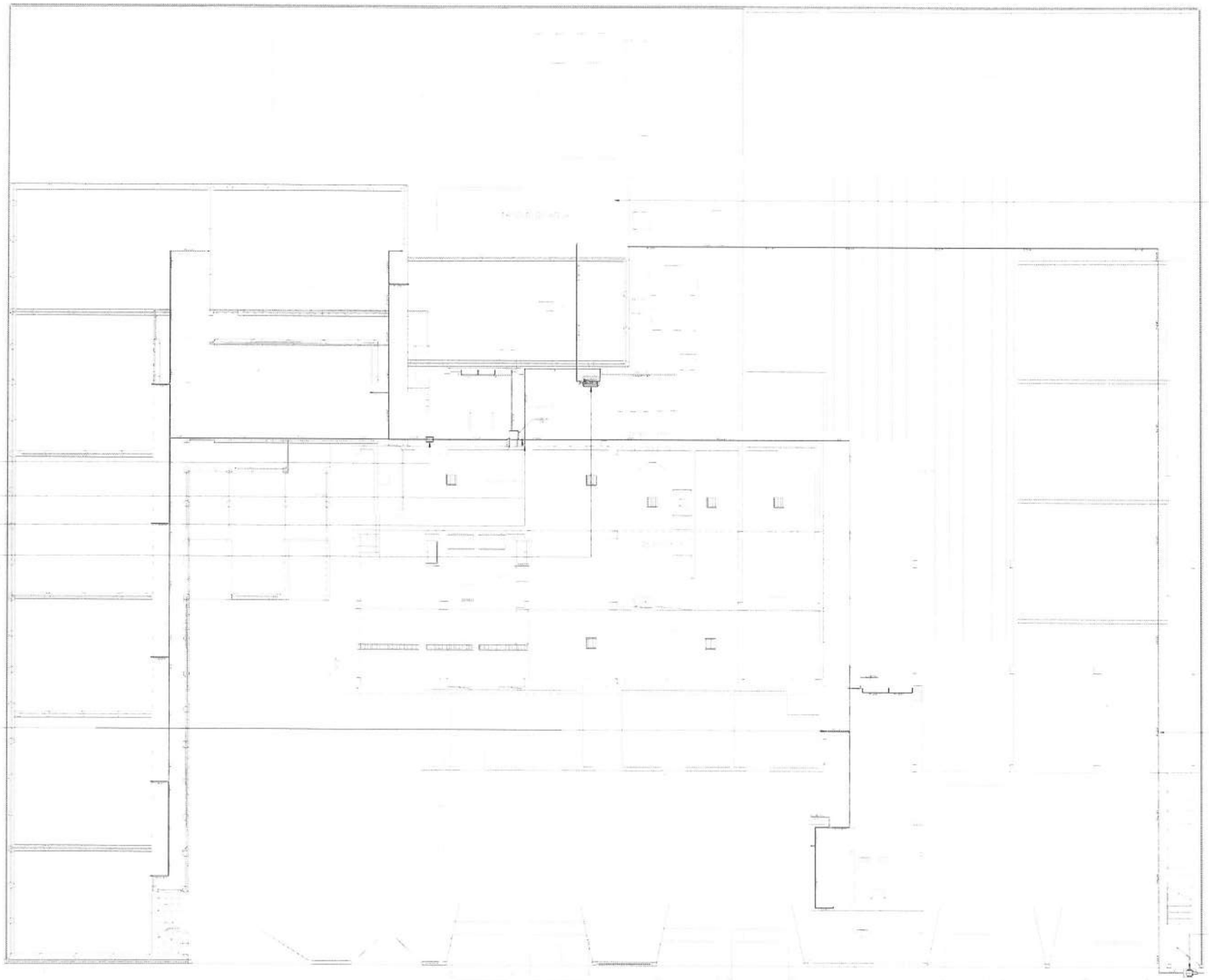
El diseño de la red contra incendio realizada para el presente proyecto se fundamenta en el cumplimiento de la normatividad vigente en Colombia, conforme a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10, Título J "Requisitos de Protección Contra Incendios", y en las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a los sistemas de protección contra incendios.

Adicionalmente, se tuvo en cuenta la normativa internacional de la National Fire Protection Association (NFPA), específicamente la NFPA 14 "Standards for the Installation of Standpipe and Hose Systems" y la NFPA 10 "Standards for Portable Fire Extinguishers", como referentes técnicos reconocidos a nivel mundial para el diseño de redes manuales húmedas y la selección de extintores portátiles.

En este proyecto se desarrolló una red manual húmeda compuesta por dos gabinetes contra incendio estratégicamente ubicados, conexión siamesa para abasto del cuerpo de bomberos, así como la dotación de extintores portátiles de acuerdo con el riesgo del recinto. El diseño busca garantizar la protección de la vida de los ocupantes, la preservación de la infraestructura y el adecuado apoyo a las labores de control y extinción de incendios.

Se expide a solicitud del interesado, a los 30 días del mes de septiembre de 2025.

JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
Ingeniero Ambiental
Ingeniero Sanitario
M.P. No. 15238-437150 BYC
M.P. No. 15237-437151 BYC



PLANTA REDES DE ABASTO PRIMERA PLANTA
ESC_____1:110

INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA
M.P. [illegible]

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACION

PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARNULFO SIERRA LEON
M.P. [illegible]
M.P. 15236-437150 BYC
[illegible]

CONVENCIONES

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

TITULO

REDES DE ABASTO

CONTIENE

- PLANTA REDES DE ABASTO PROYECTADAS EN 1 PISO

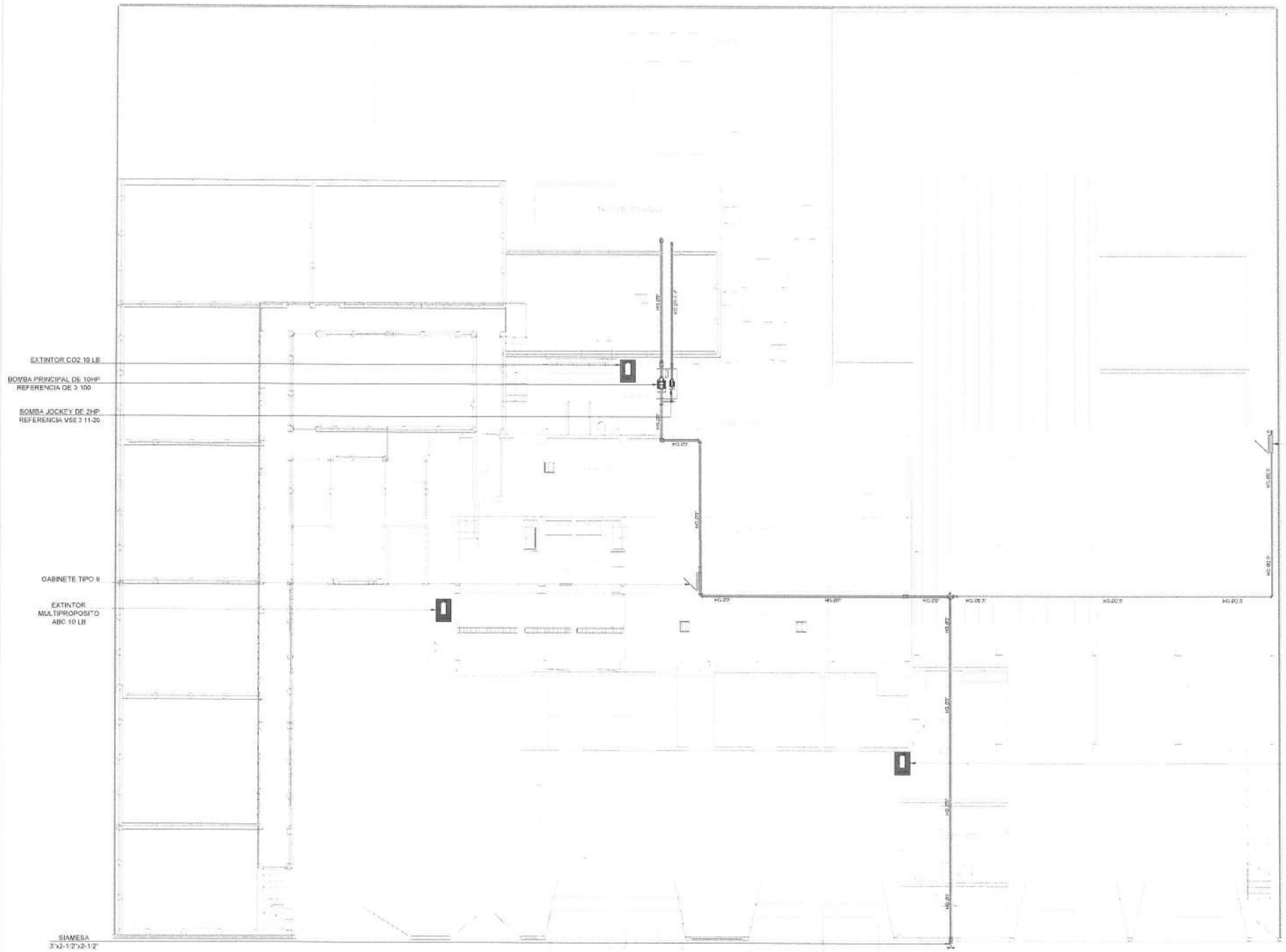
FECHA

AGOSTO 2025

ESCALA	COTAS
INDICADA	METROS

PLANO	CLAVE
1	[illegible]

Nº 1 DE 8



PLANTA REDES CONTRA INCENDIOS PRIMERA PLANTA

ESC_____1:110

INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

INGENIERO

JEISSON SIERRA

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACION

PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARMANDO SIERRA LEON
M.P. 252237-437151 BYC
M.P. 715236-437150 BYC

CONVENCIONES

- NUMERACION DE TRAMOS RCI
- TEE HG
- REDUCCION HG
- CODO RADIO CORTO HG
- SIAMESA
- SISTEMA DE BOMBEO
- GABINETE TIPO II
- EXTINTOR

TITULO

REDES CONTRA INCENDIOS

CONTIENE

PLANTA REDES CONTRA INCENDIOS PRIMER PLANTA

FECHA AGOSTO 2025

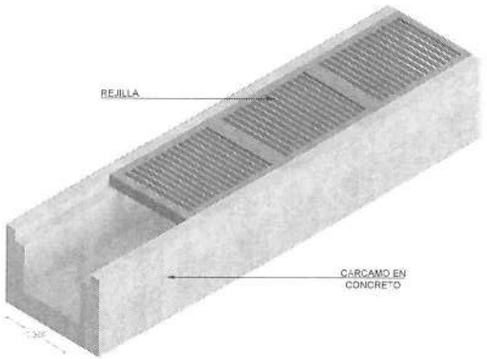
ESCALA INDICADA

COTAS METROS

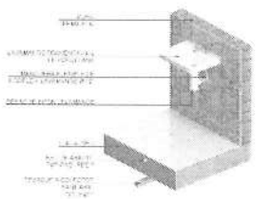
PLANO 7

CLAVE C7874_07

N° 1 DE 1

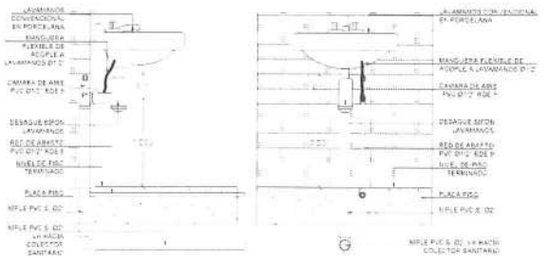


DETALLE CARCAMO PROYECTADO
ESC_____S.E.

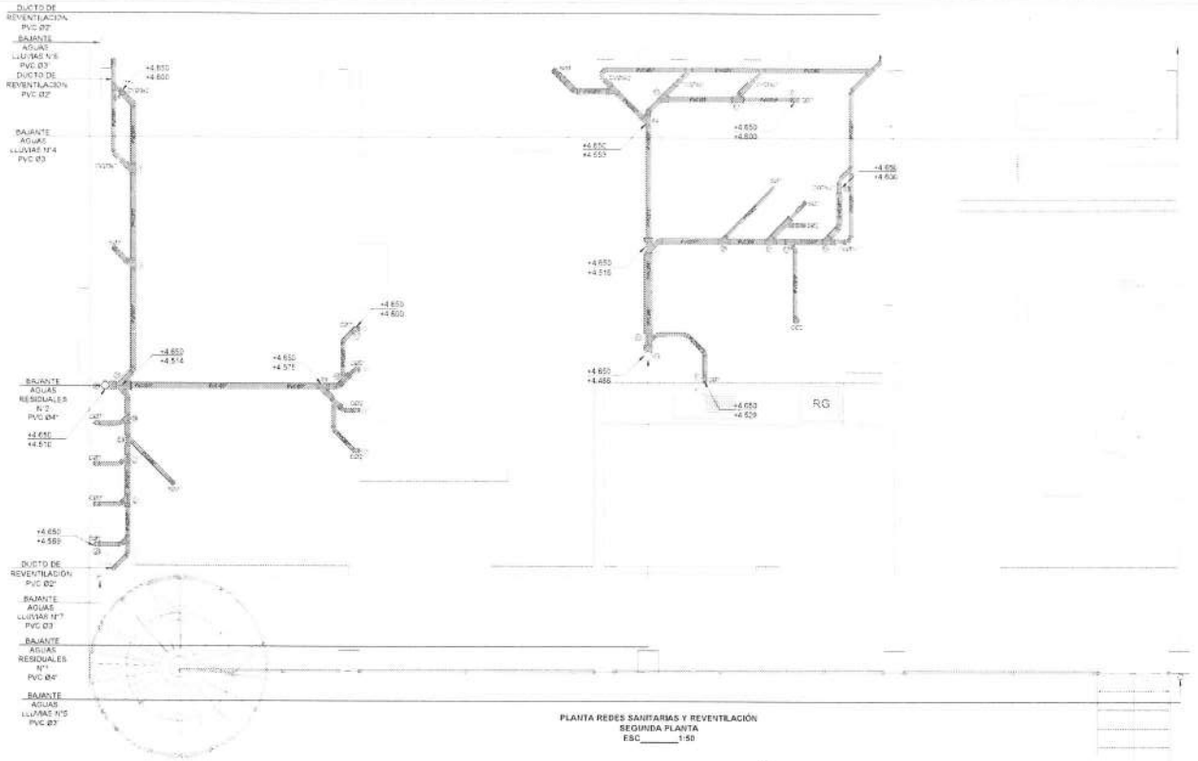


ALZADO FRONTAL

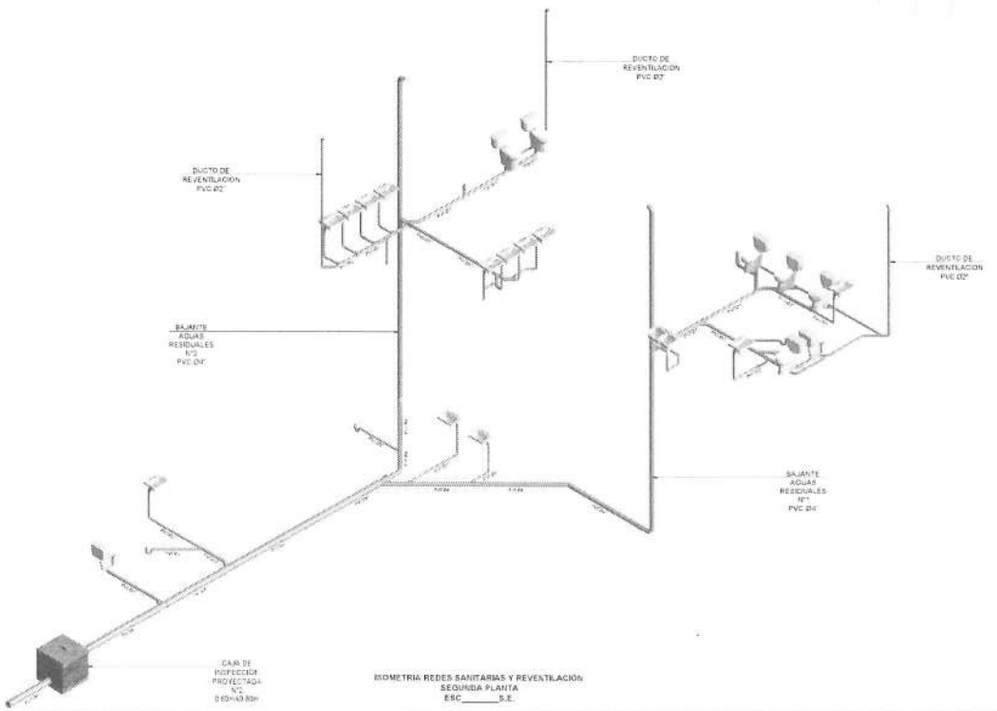
ALZADO LATERAL



DETALLE DE CONEXIÓN LAVAMANOS
ESC_____1:20



PLANTA REDES SANITARIAS Y REVENTILACIÓN
SEGUNDA PLANTA
ESC_____1:50



ISOMETRIA REDES SANITARIAS Y REVENTILACIÓN
SEGUNDA PLANTA
ESC_____S.E.

DESCRIPCIÓN DE COTAS

COTA TERRENO
COTA CLAVE

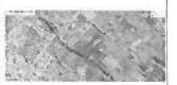
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGOLORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACIÓN



PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGOLORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARNULFO SIERRA LEON
M.P. 15237-497151 BYC
M.P. 15238-497150 BYC

CONVENCIONES

- REDES SANITARIAS
- REDES VENTILACION
- REDES EXISTENTES
- NUMERACION DE TRAMOS RED SANITARIA
- CAJA DE INSPECCION
- ACCESORIO SIFON
- ACCESORIO CODO 90°
- ACCESORIO CODO 45°
- ACCESORIO YEE REDUCIDA
- ACCESORIO YEE DOBLE
- ACCESORIO YEE
- ACCESORIO CODO CON VENTILACION
- CARCAMO PROYECTADO

TITULO

REDES SANITARIAS Y REVENTILACIÓN

CONTIENE

- PLANTA REDES SANITARIAS Y REVENTILACION 2 NIV.
- DETALLE CARCAMO PROYECTADO
- DETALLE DE CONEXION LAVAMANOS
- ISOMETRIA REDES SANITARIAS Y REVENTILACION 2 NIV.

FECHA: AGOSTO 2025

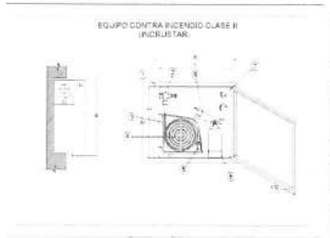
ESCALA: INDICADA

COTAS: METROS

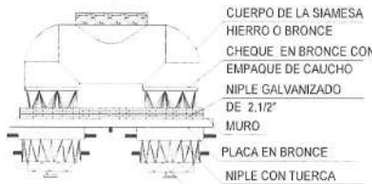
PLANO: 4

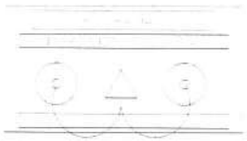
CLAVE: CT074_04

Nº 4 DE 8



DETALLE GABINETE TIPO II
ESC_____S.E.





CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCION
112046	1	SIAMESA EN HIERRO DE 3" X 2.½" X 2.½" ROSCAS NPT
111551	2	NIPLE EN BRONCE CON TUERCA GIRATORIA DE 2.1/2" ACABADO BRILLANTE
112301	2	TAPA MACHO EN BRONCE DE 2.1/2" ROSCA NH ACABADO BRILLANTE
111772	1	PLACA INYECCION COLUMNA EN BRONCE ACADO BRILLANTE

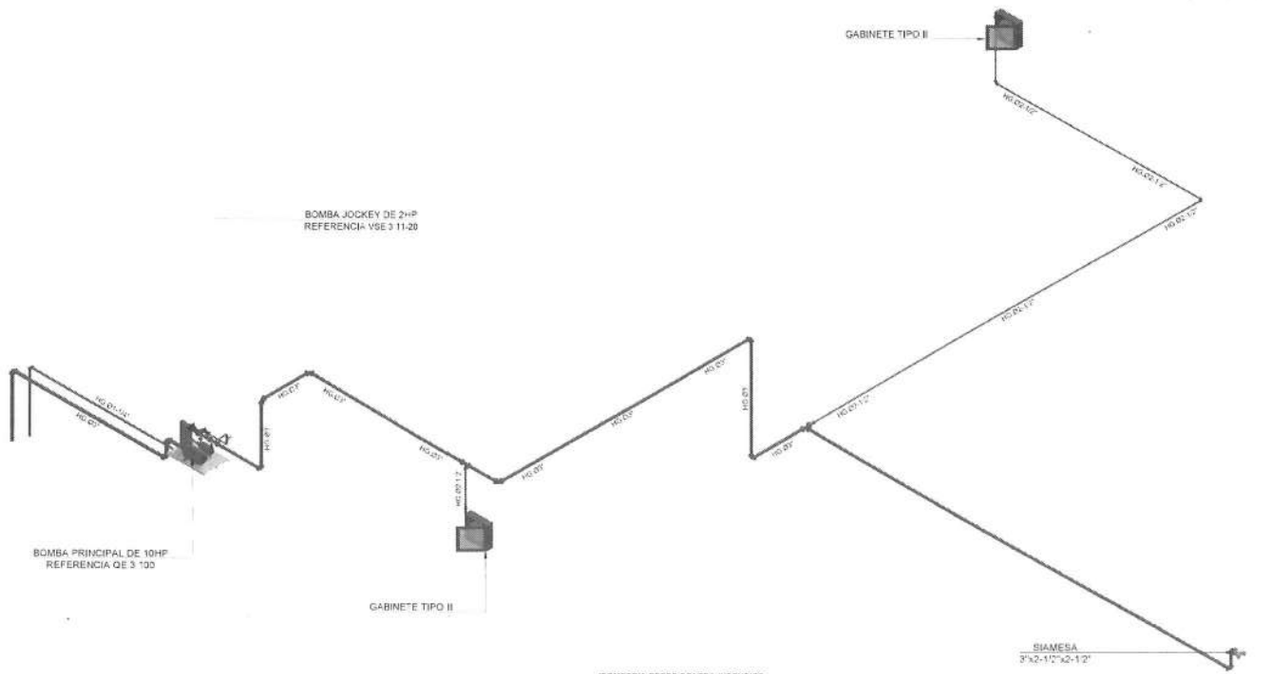
DETALLE SIAMESA
ESC_____S.E.

PLANTA REDES DE ABASTO SEGUNDA PLANTA
ESC_____1:50

NOTA:

EL DISEÑO DE LA RED CONTRA INCENDIO REALIZADA PARA EL PRESENTE PROYECTO SE FUNDAMENTA EN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD VIGENTE EN COLOMBIA, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE – NSR-10, TÍTULO J "REQUISITOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS", Y EN LAS NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC) APLICABLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

ADICIONALMENTE, SE TUVO EN CUENTA LA NORMATIVA INTERNACIONAL DE LA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA), ESPECÍFICAMENTE LA NFPA 14 "STANDARDS FOR THE INSTALLATION OF STANDPIPE AND HOSE SYSTEMS" Y LA NFPA 10 "STANDARDS FOR PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS", COMO REFERENTES TÉCNICOS RECONOCIDOS A NIVEL MUNDIAL PARA EL DISEÑO DE REDES MANUALES HÚMEDAS Y LA SELECCIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES.



ISOMETRIA REDES CONTRA INCENDIOS
ESC_____S.E.

INGENIERIA
AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACIÓN

PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARMANDO SIERRA LEON
M.P. 15238-437151 BYC
M.P. 15238-437150 BYC

CONVENCIONES

- NUMERACION DE TRAMOS RD
- TEE HG
- REDUCCION HG
- CODO RADIO CORTO HG
- SIAMESA
- SISTEMA DE BOMBEO
- GABINETE TIPO II
- EXTINTOR

TITULO

REDES CONTRA INCENDIOS

CONTIENE

PLANTA REDES CONTRA INCENDIOS SEGUNDA PLANTA
ISOMETRIA REDES CONTRA INCENDIOS
DETALLE GABINETE TIPO II
DETALLE SIAMESA

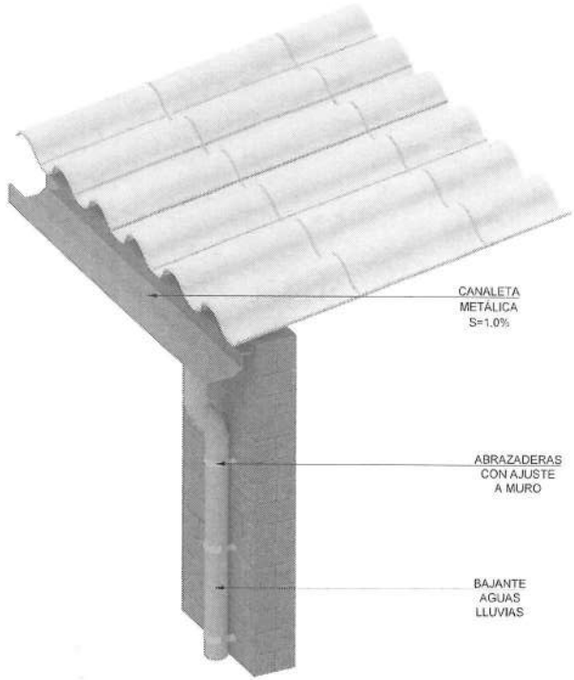
FECHA

AGOSTO 2025

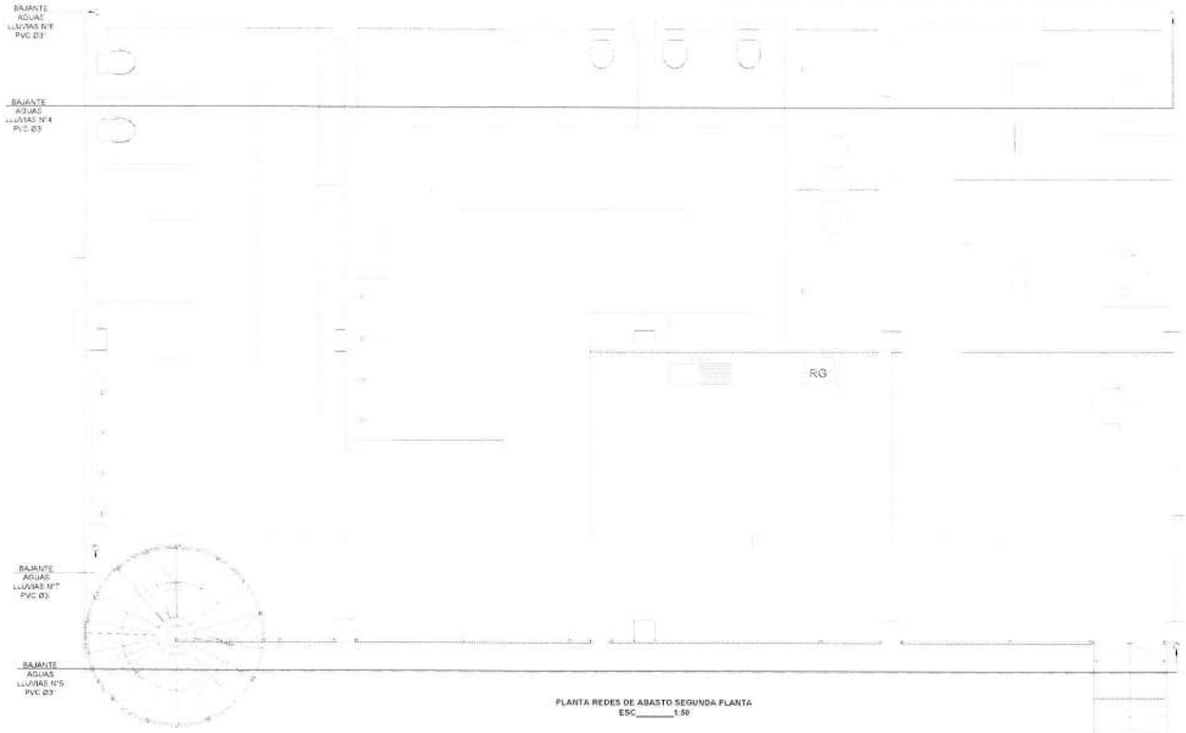
ESCALA	COTAS
INDICADA	METROS

PLANO	CLAVE
8	070724_09

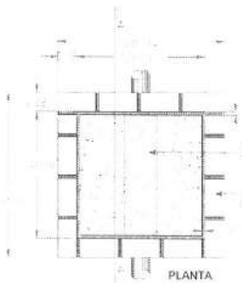
N° 8 DE 9



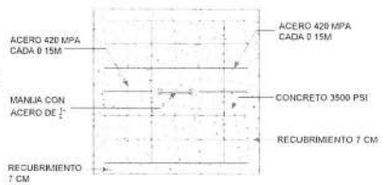
DETALLE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS
ESC_____S.E.



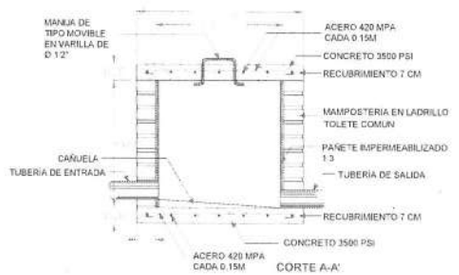
PLANTA REDES DE ABASTO SEGUNDA PLANTA
ESC_____1:50



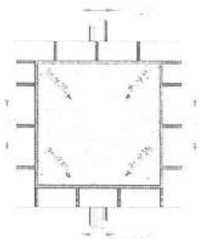
PLANTA



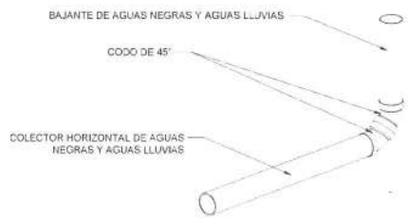
DETALLE DE TAPA



CORTE A-A'



DETALLE DE CAÑUELAS



NOTA: LAS BAJANTES DEBERÁN REPOSAR EN ÁNGULO DE 45° EN SU LLEGADA AL TERRENO NATURAL U RELLENO. EN CASO DE CONEXIÓN A COLECTORES PRINCIPALES SU ANGULO DE CONEXIÓN SERÁ DE 45°

DETALLE CONSTRUCTIVO CAJA DE INSPECCION
ESC_____S.E.

INGENIERIA
AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACION

PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARNULFO SIERRA LEON
M.P. 15237-43715 BYC
M.P. 15236-43715 BYC

CONVENCIONES

- REDES AGUAS LLUVIAS
- NUMERACION DE TRAMOS RED PLUVIAL
- CAJA DE INSPECCION
- ACCESORIO SIFON
- ACCESORIO CODO 90°
- ACCESORIO CODO 45°
- ACCESORIO YEE REDUCIDA
- ACCESORIO YEE DOBLE
- ACCESORIO YEE
- ACCESORIO CODO CON VENTILACION

TITULO

REDES AGUAS LLUVIAS

CONTIENE

PLANTA REDES AGUAS LLUVIAS SEGUNDA PLANTA
DETALLE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS
DETALLE CAJA DE INSPECCION CON ACCESORIOS EN PVC
DETALLE DE CAÑUELAS

FECHA
AGOSTO 2025

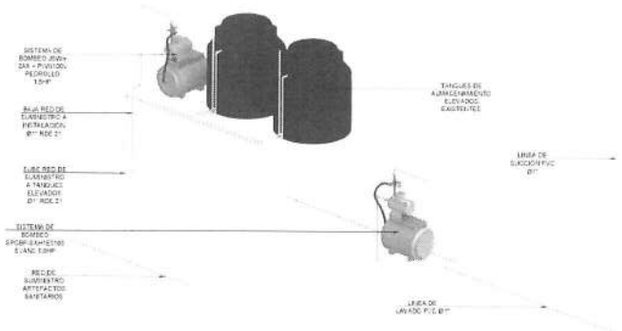
ESCALA
INDICADA

COTAS
METROS

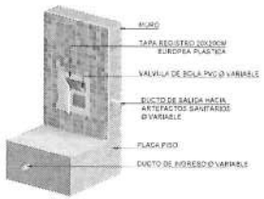
PLANO
6

CLAVE
070724_06

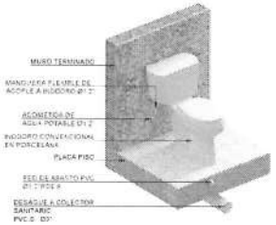
Nº
6 DE 6



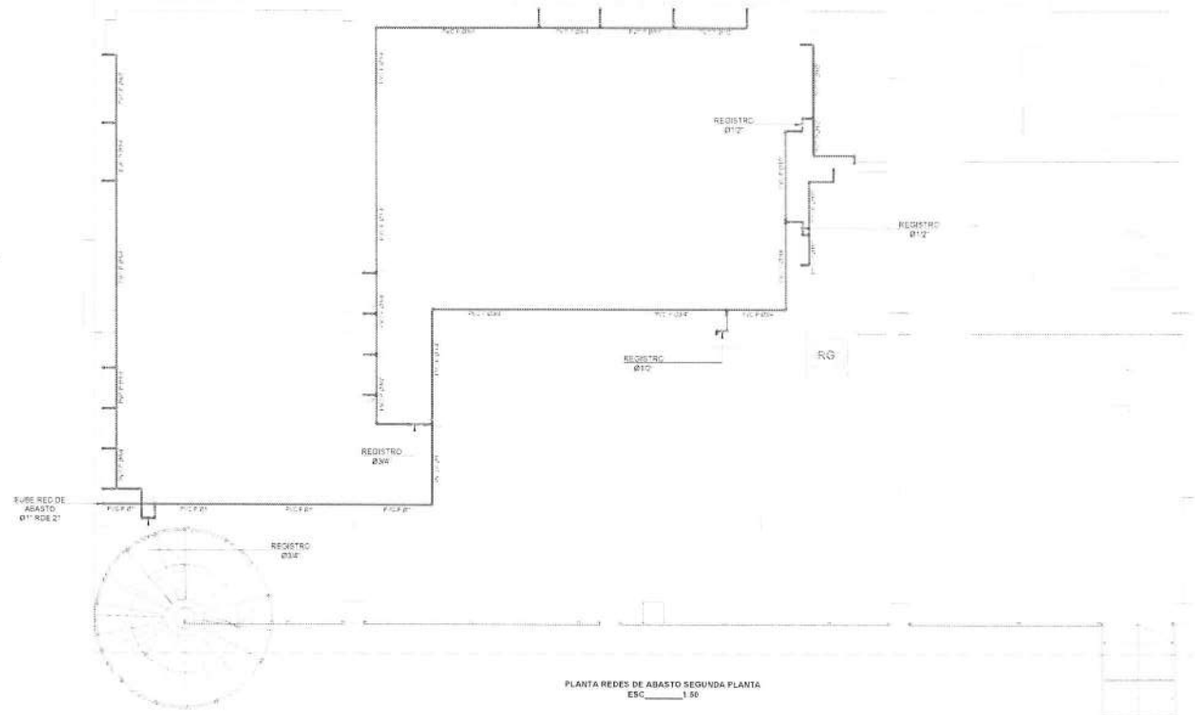
DETALLE DE CONEXION SISTEMAS DE ABASTO TANQUES ELEVADOS Y REDES INTERNAS
ESC_____S.E.



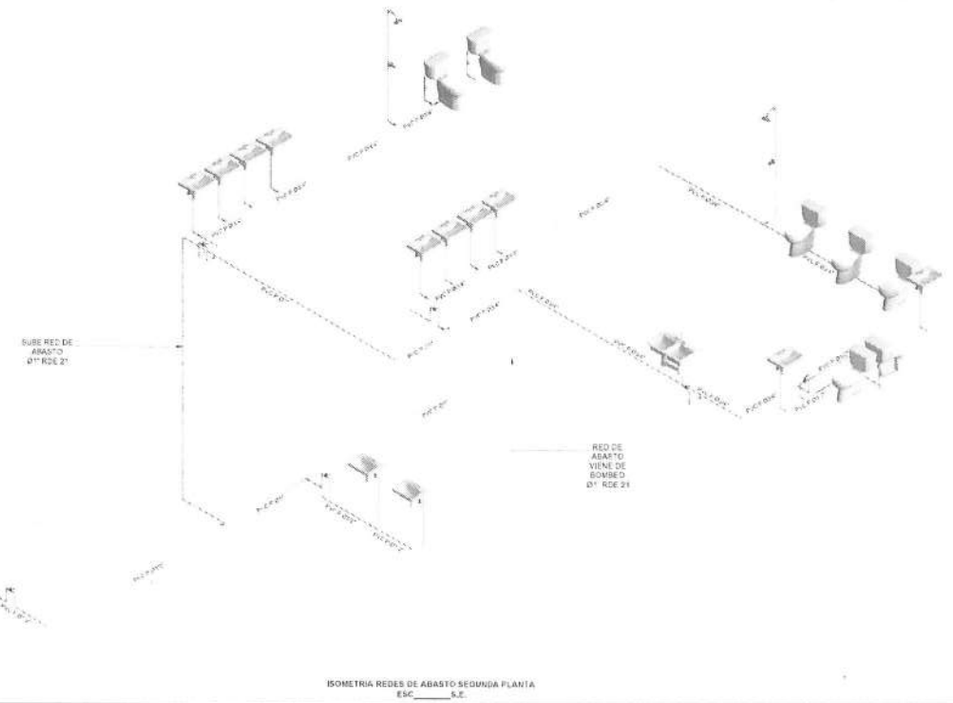
DETALLE DE CONEXION REGISTRO DE CORTE
ESC_____1:15



DETALLE DE CONEXIÓN INODORO
ESC_____1:20



PLANTA REDES DE ABASTO SEGUNDA PLANTA
ESC_____1:50



ISOMETRIA REDES DE ABASTO SEGUNDA PLANTA
ESC_____S.E.

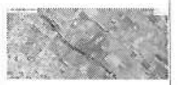
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACION



PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARNULFO SIERRA LEON
M.P. 15236-430150 BYC
M.P. 15236-430150 BYC

CONVENCIONES

TITULO

REDES DE ABASTO

CONTIENE

- PLANTA REDES DE ABASTO PROYECTADAS EN 2 PISO.
- DETALLE DE CONEXION REGISTRO DE CORTE.
- DETALLE DE CONEXION INODORO.
- DETALLE DE CONEXION SISTEMAS DE ABASTO TANQUES ELEVADOS Y REDES INTERNAS.
- ISOMETRIA REDES DE ABASTO SEGUNDA PLANTA.

FECHA: AGOSTO 2025

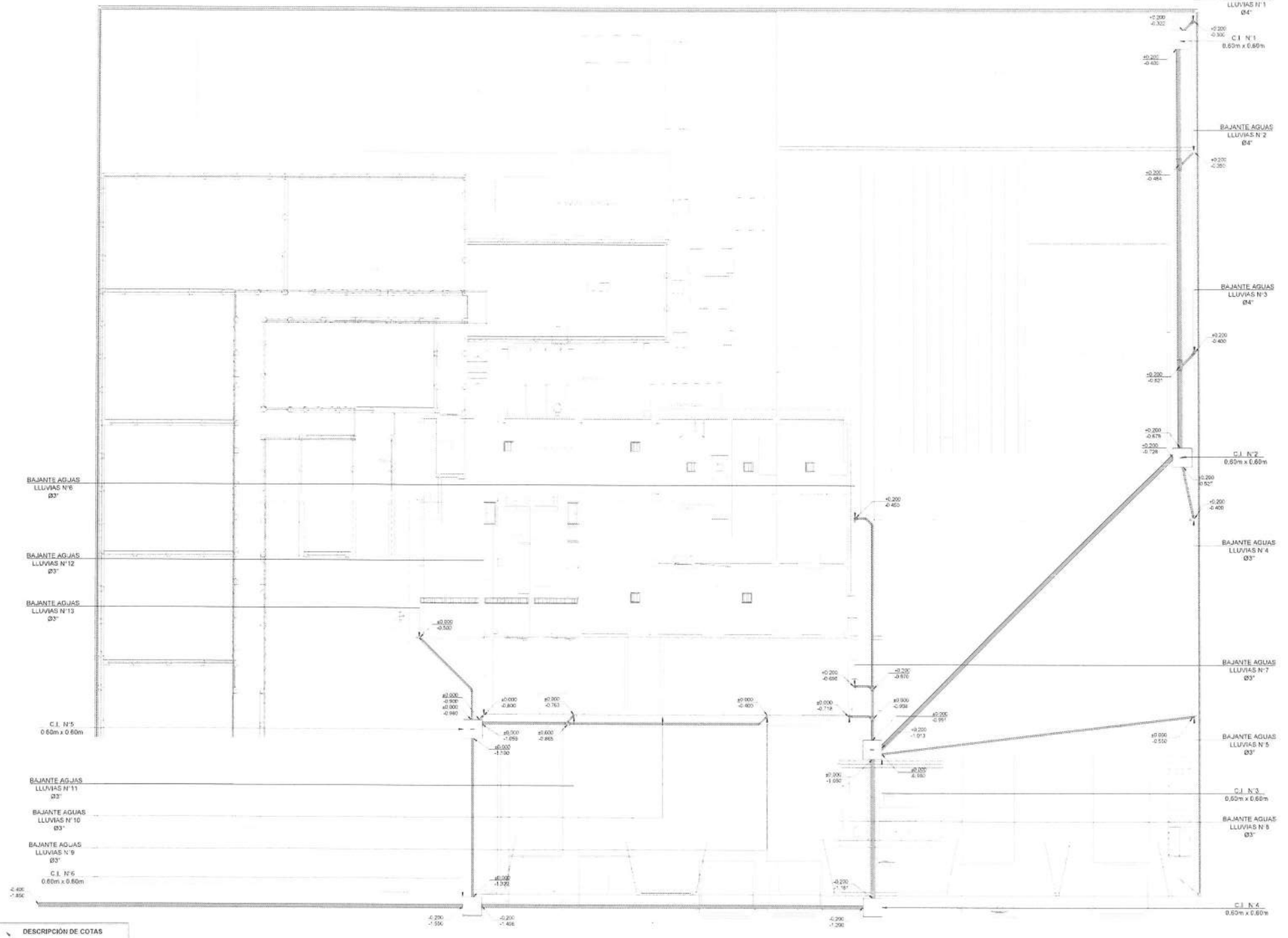
ESCALA: INDICADA

COTAS: METROS

PLANO: 2

CLAVE: 01074_SC

Nº 2 DE A



DESCRIPCIÓN DE COTAS

COTA TERRENO
COTA CLAVE

PLANTA REDES AGUAS LLUVIAS PRIMERA PLANTA
ESC 1:110

INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA

PROYECTO

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGOLORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACIÓN

PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGOLORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARMANDO SIERRA LEON
M.P. 15237-437151 BYC
M.P. 15236-437150 BYC

CONVENCIONES

- REDES AGUAS LLUVIAS
- 1 NUMERACION DE TRAMOS RED PLUVIAL
- CAJA DE INSPECCION
- CI-1 ACCESORIO SIFON
- CB ACCESORIO CODO 90°
- ACCESORIO CODO 45°
- ACCESORIO YEE REDUCIDA
- ACCESORIO YEE DOBLE
- ACCESORIO YEE
- CV ACCESORIO CODO CON VENTILACION

TITULO

REDES AGUAS LLUVIAS

CONTIENE

PLANTA REDES AGUAS LLUVIAS PRIMERA PLANTA

FECHA AGOSTO 2025

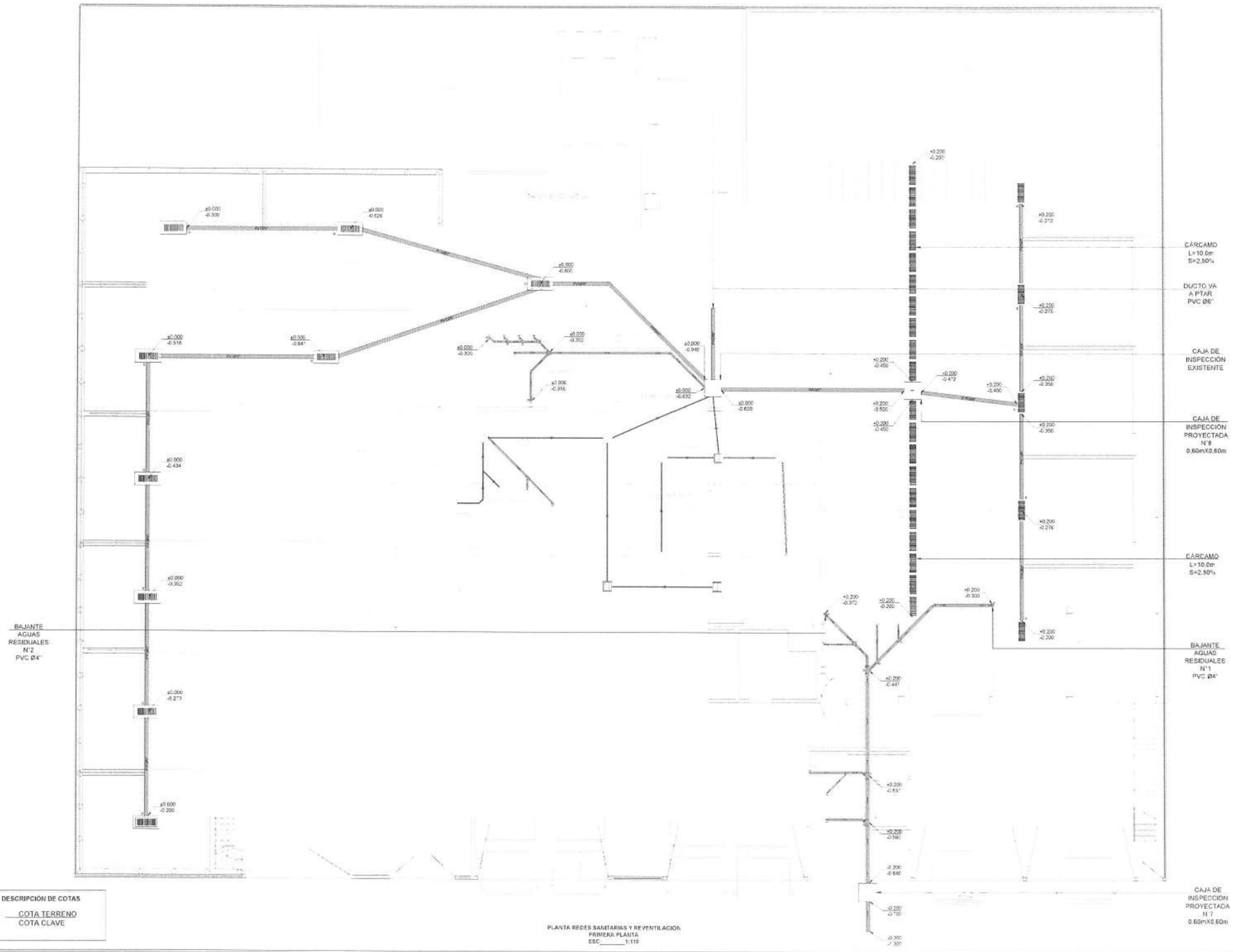
ESCALA INDICADA

COTAS METROS

PLANO 5

CLAVE 07074_05

Nº 5 DE X



DESCRIPCIÓN DE COTAS

COTA TERRENO
COTA CLAVE

PLANTA REDES SANITARIAS Y REVENTILACION
PRIMERA PLANTA
ESC_____ 1:119

INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA
INGENIERO
JEISSON SIERRA

PROYECTO:

DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

OBSERVACIONES

UBICACIÓN

PROPIETARIO

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

REVISO

DISEÑO

JEISSON ARNOLDO SIERRA LEON
M.P. 15237-457151 BYC
M.P. 15236-457150 BYC

CONVENCIONES

- REDES SANITARIAS
- REDES VENTILACION
- REDES EXISTENTES
- NUMERACION DE TRAMOS RED SANITARIA
- CAJA DE INSPECCIÓN
- ACCESORIO SIFON
- ACCESORIO CODO 90°
- ACCESORIO CODO 45°
- ACCESORIO YEE REDUCIDA
- ACCESORIO YEE DOBLE
- ACCESORIO YEE
- ACCESORIO CODO CON VENTILACION
- CARCAMO PROYECTADO

TITULO

REDES SANITARIAS Y REVENTILACIÓN

CONTIENE

PLANTA REDES SANITARIAS Y REVENTILACIÓN PRIMERA PLANTA

FECHA: AGOSTO 2025

ESCALA: INDICADA

COTAS: METROS

PLANO: 3

CLAVE: C1074_03

Nº 3 DE 6

CT074

MEMORIAS DE CÁLCULO
DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.

ELABORADO POR
ING. JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
M.P. 15237-437151 BYC
M.P. 15238-437150 BYC
INGENIERO SANITARIO
INGENIERO AMBIENTAL

INGENIERIA
AMBIENTAL Y SANITARIA

AGOSTO, 2025

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1	29/08/2025	CREACIÓN DEL DOCUMENTO

Título del documento:	DISEÑO HIDROSANITARIO PARA EL MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL EN SIMIJACA CUNDINAMARCA DE LA COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.	
Número de revisión:	1.0	
Elaboró:	**Nombre:**	JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
	Cédula:	1057597804
	Matrícula profesional:	15238-437150 BYC 15237-437151 BYC
	Fecha:	29/08/2025
	Serie:	CT074

INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ESTUDIO HIDRÁULICO REDES PARA AGUAS LLUVIAS 6
2.1. Caudal de diseño 7
2.2. Coeficiente de escorrentía 7
2.1. Área de drenaje 8
2.2. Régimen de lluvias 8
2.2.1. Curva IDF 9
2.3. Dimensionamiento 13
2.3.1. Bajantes 13
2.3.2. Colectores de aguas lluvias 15
3. ESTUDIO HIDRÁULICO DE REDES PARA AGUAS RESIDUALES 17
3.1. Objetivo 17
3.2. Ramales horizontales 17
3.2.1. Normas de diseño 17
3.2.2. Cálculo de unidades de abasto y dimensión de redes 17
3.2.3. Cálculo de red sanitaria ramales horizontales 18
3.2.4. Bajantes de aguas residuales 21
3.2.5. Ventilación 22
3.3. Cárcamos 23
4. RED DE ABASTO 24
4.1. Tipo de alimentación 24
4.2. Condiciones de diseño 24
4.3. Cálculo de la ruta crítica 25
4.4. Sistema de bombeo almacenamiento subterráneo – almacenamiento elevado 28
4.4.1. Cálculo NPSH disponible 29
5. RED CONTRA INCENDIOS 31
5.1. Rociadores 31
5.2. Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios 32
5.2.1. Cálculo NPSH disponible 33
5.3. Extintores de fuego portátiles 36
5.4. Tanque de almacenamiento 36
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36
7. REFERENCIAS 38

8. ANEXOS 39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto 6
Figura 2. Áreas de drenaje para agua pluvial 8
Figura 3. Regiones en Colombia para definición de parámetros 11
Figura 4. Curva IDF estación SIMIJACA código 24010150 método simplificado 12
Figura 5. Planta redes aguas lluvias 15
Figura 6. Simulación cárcamo de cuartos fríos 23
Figura 7. Sección de cárcamo proyectado 23
Figura 8. Curva sistema de bombeo sugerido almacenamiento elevado – artefactos sanitarios 28
Figura 9. Curva del sistema de bombeo sugerido tanque subterráneo – tanques elevados 30
Figura 10. Detalle de conexión sistemas de bombeo 31
Figura 11. Curva bomba principal sistema contra incendios 34
Figura 12. Curva bomba jockey sistema contra incendios 35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores de coeficiente de escorrentía 7
Tabla 2. Valores máximos mensuales de precipitación en 24 horas estación SIMIJACA 8
Tabla 3. Valores de los coeficientes calculo IDF para Colombia 10
Tabla 4. Precipitación máxima anual histórica en 24 horas estación SIMIJACA código 24010150 11
Tabla 5. Datos curva IDF estación SIMIJACA código 24010150 11
Tabla 6. Dimensión de conductos verticales y bajantes circulares de desagüe de aguas lluvias 13
Tabla 7. Cálculo de caudales áreas de cubierta 13
Tabla 8. Determinación de caudales por bajante 14
Tabla 9. Proyección horizontal en m^2 de área servida para cálculo de colectores de aguas lluvias 15
Tabla 10. Cálculo de colectores red pluvial 16
Tabla 11. Unidades de descarga y diámetro de acometida para aparatos sanitarios 18
Tabla 12. Cálculo red sanitaria primera planta 19
Tabla 13. Cálculo red sanitaria segunda planta 20
Tabla 14. Máximo número de unidades por bajante 21

Tabla 15. Dimensiones de los tubos de ventilaciones principales 22
Tabla 16. Presiones mínimas y recomendadas de operación para aparatos sanitarios ... 24
Tabla 17. Cálculo ruta crítica 26
Tabla 18. Cálculo de pérdidas menores..... 27
Tabla 19. Cálculo de pérdidas por fricción en línea de succión abasto por bombeo 29
Tabla 20. Cálculo montante de abastecimiento a tanques aéreos 29
Tabla 21. Cálculo de pérdidas por fricción en línea de succión red contra incendios 33
Tabla 22. Cálculo ruta crítica red contra incendios..... 33
Tabla 23. Cálculo de pérdidas por fricción en línea de succión red contra incendios 35

INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA

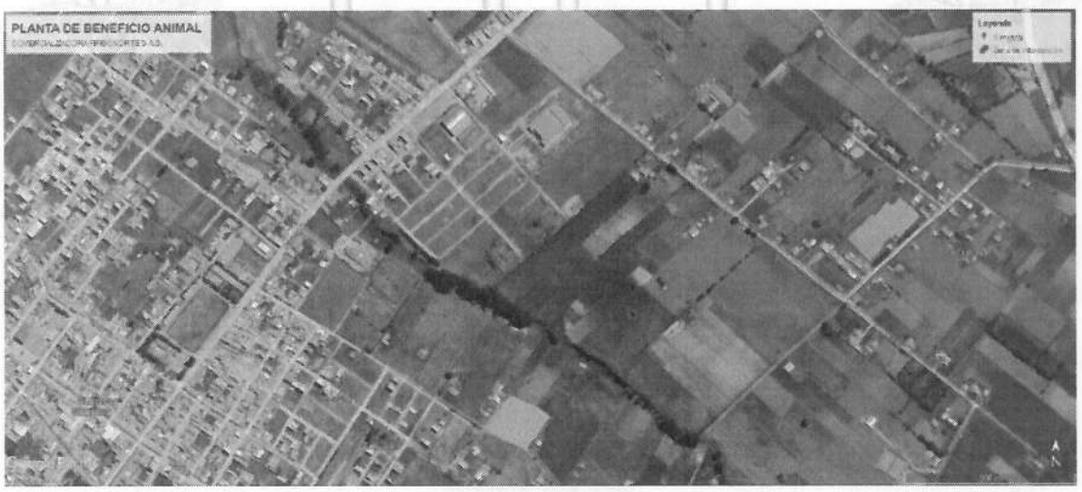
1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio hidrosanitario se desarrolla con el objetivo de diseñar, evaluar y proponer las soluciones técnicas necesarias para el mejoramiento y adecuación de la Planta de Beneficio Animal en Simijaca Cundinamarca de la COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S. Este tipo de instalaciones requieren de sistemas hidráulicos y sanitarios eficientes que garanticen el suministro adecuado de agua potable, así como la correcta recolección, conducción y disposición de las aguas residuales, en cumplimiento de la normatividad sanitaria y ambiental vigente en Colombia.

El proyecto busca garantizar condiciones óptimas de operación, higiene y seguridad en los procesos que allí se desarrollan, priorizando la protección de la salud pública y la conservación del recurso hídrico. Para ello, se contemplan aspectos fundamentales como el dimensionamiento de las redes de abastecimiento de agua, los sistemas de desagüe, la evacuación de aguas lluvias en la adecuación de la estructura existente.

Se presenta descripción de redes complementarias de abasto y desagües de aguas residuales y lluvias, dentro del diseño se tienen en cuenta ramales, colectores, cajas de inspección y entrega a red de alcantarillado municipal y PTAR existente, además, direcciones y accesorios para la instalación de red de acueducto.

Figura 1. Ubicación del proyecto



Fuente: Estudio arquitectónico, 2025.

2. ESTUDIO HIDRÁULICO REDES PARA AGUAS LLUVIAS

Para el diseño hidráulico de las redes de abasto, redes de aguas lluvias y redes sanitarias se tiene en cuenta el Código Colombiano de Fontanería NTC 1500, la resolución 0330 del 08 de junio de 2017 y como manual de diseño el libro de Rafael Pérez Carmona Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones en su sexta edición.

2.1. Caudal de diseño

Según los requerimientos de la resolución 0330 se utiliza el método racional para la determinación de los caudales de diseño en superficies menores a 80 hectáreas, para el caso, se aplica dicha ecuación en la determinación de caudales para la dimensión de bajantes, colectores y ramales.

Este método establece que el caudal superficial producido por una precipitación es:

$$Q = 2{,}78 * C * i * A$$

En donde:

Q= Caudal superficial (L/s)
C= Coeficiente de escorrentía (Adimensional)
I= Intensidad promedio de la lluvia (mm/Hora)
A= Área de drenaje (Ha)

2.2. Coeficiente de escorrentía

Para la determinación del coeficiente de escorrentía se tiene en cuenta la tabla 1, en la cual se citan ciertos valores para los diferentes tipos de superficies con un coeficiente determinado para cada uno, la zona objeto de estudio se sitúa como cubierta, por lo tanto, le corresponde un valor de coeficiente de escorrentía entre 0.75 y 0.95, el autor sugiere el uso de un coeficiente de 1, teniendo en cuenta las dimensiones de la cubierta y la relación prácticamente nula de pérdidas que ocurrirían en un evento de lluvias.

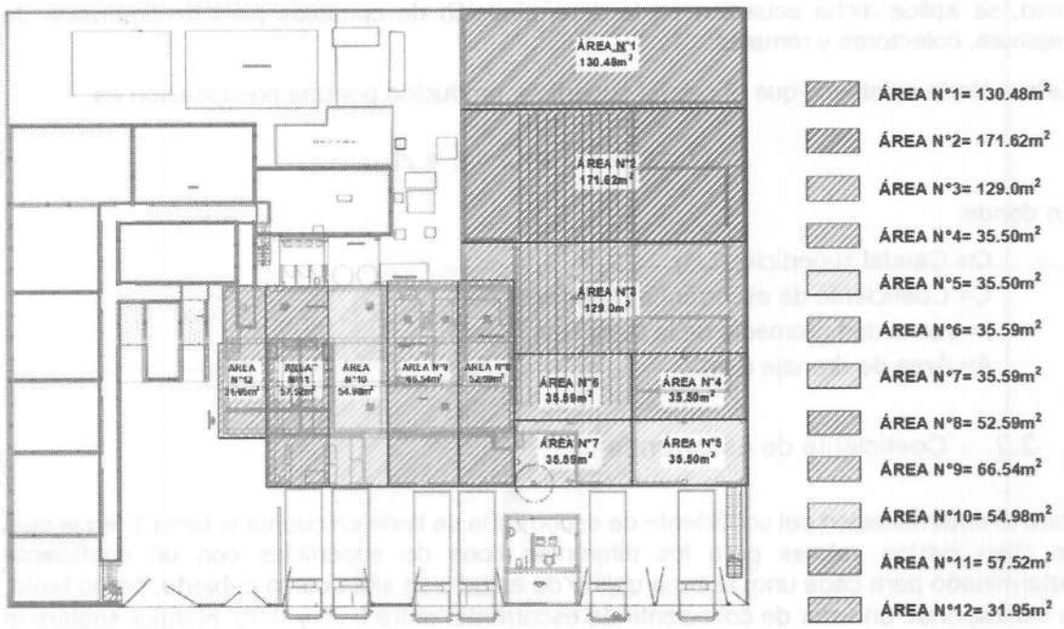
Tabla 1. Valores de coeficiente de escorrentía

Tipo de superficie	C
Cubiertas	0,75-0,95
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0,70-0,95
Vías adoquinadas	0,70-0,85
Zonas comerciales o industriales	0,60-0,95
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0,75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre éstos	0,60-0,75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0,40-0,60
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0,45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques-cementerios	0,30
Laderas sin vegetación	0,60
Laderas con vegetación	0,30
Parques recreacionales	0,20-0,35

Fuente: RAS título D tabla D.4.5, pág D.47.

2.1. Área de drenaje

Figura 2. Áreas de drenaje para agua pluvial



Fuente: Autor, 2025.

La recolección del flujo se realiza con el uso de viga canales metálicas dispuestas en cada zona de drenaje la cual conduce el fluido a las bajantes proyectadas.

2.2. Régimen de lluvias

Con el fin de establecer el régimen de lluvias del área de influencia del proyecto, se analizó estadísticamente la información histórica obtenida del IDEAM de la estación SIMIJACA 24010150. De esta estación se efectuó la consecución de la siguiente información con un histórico de 29 años, que van desde 1995 hasta el año 2024 mes de febrero, a la fecha de elaboración del presente documento no se presentan los últimos datos de precipitación concernientes al periodo comprendido entre marzo del año 2024 y agosto del 2025.

Los valores totales mensuales de precipitación máxima en 24 horas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Valores máximos mensuales de precipitación en 24 horas estación SIMIJACA

VALORES MÁXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1995	14	7	31	38	13.1	17	21.2	20.5	26.3	23.5	23.4	23.4	38
1996	10.9	34.5	20	21.6	21	35	27.7	22.5	35	25	22	9.7	35

VALORES MÁXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
1997	16	28	15	27.2	17.5	17.7	0	1	43.4	18.7	26.5	6.8	43.4
1998	3.6	24.3	28.3	34.2	43.4	8.7	12.3	20.3	24.1	34.5	25.3	24.6	43.4
1999	25	24.9	21.3	31.6	33.6	21	7.1	8.9	35.5	25.1	26.9	20.9	35.5
2000	19.5	12.7	40	35.7	26	27	26.2	14.6	38.8	42.8	12	13.6	42.8
2001	15.5	9.1	15.5	16.7	35.7	20	10	6.9	44.7	21.5	28.8	41	44.7
2002	10	5	22.6	37.8	17.9	33.3	36.2	7.3	33.3	33.60	31.64	30	37.8
2003	30	12	31.8	82.7	30	55.2	12	56.6	24.1	50.1	42.2	11.2	82.7
2004	71	21.35	71.8	90.1	41.8	0	26.5	7	52.5	120	62.2	27	120
2005	9.5	41.5	10	25	17	0	13	2.5	48	51	80	36.3	80
2006	16	21.35	42	78	52.5	25	17	7.5	29.22	33.60	55.3	15.5	78
2007	16.1	2.9	39.4	41.2	26.7	13	14.4	76.8	12	40	21.2	26.8	76.8
2008	22.9	47.2	24.5	26.9	29.6	26.7	21.9	26.7	15.6	35.9	24.2	28.5	47.2
2009	6.9	23.4	37.9	35.1	9.9	9	7.3	20.5	21.1	26.5	25.2	11.6	37.9
2010	13.4	26	19.8	39.9	20.8	18.1	32.5	11.3	42.1	23.1	22.3	32.6	42.1
2011	18.5	19.5	35.7	34.6	39.5	23.3	28.4	30.2	27	35.8	32.2	28	39.5
2012	12.7	23.6	20.7	49.7	31	18	16.3	16	29.2	18.7	20	21.3	49.7
2013	4	32.5	22.7	38.1	28	10.5	14	30.6	25.1	25.6	21.7	13.5	38.1
2014	17.7	23.2	12.8	27.4	34.2	10	14.7	15.4	18.3	21.6	24.8	29.6	34.2
2015	13.5	15.7	21.5	31.2	12.5	12.7	5.1	18.7	24.5	23.8	24.2	6.9	31.2
2016	8.7	14.1	21.9	34.5	37.2	18.2	16.2	9	9.5	33.60	35.5	24	37.2
2017	18.5	25.5	27	28	17	40	25	61.2	15.5	30	23.5	6.3	61.2
2018	18.3	15.5	54.4	34.4	27.2	7.4	10.5	20.8	16.6	36.5	40.7	3.3	54.4
2019	15.7	19.6	12.8	19.4	27.7	8.6	23.7	5.3	15.9	30.8	48.5	23.7	48.5
2020	2.2	23.7	21.7	18	18.8	18.9	29.4	23.3	46	7.5	34	22.7	46
2021	11.8	6.1	61.5	39.1	23.6	19.2	12.2	20.4	36.3	41.5	22.6	23.5	61.5
2022	6	22.8	32.5	35.1	22	20.4	15.2	13.2	28.5	30.4	29.2	14	35.1
2023	28.5	36.1	27.6	19.2	19.8	15.6	5.9	40.5	44.3	43.2	30.5	14.3	44.3
2024	0.7	10											
MEDIOS	16.43	21.35	29.09	36.91	26.72	18.95	17.31	20.54	29.22	33.60	31.64	20.58	25.19
MÁXIMOS	71.00	47.20	71.80	90.10	52.50	55.20	36.20	76.80	52.50	120.00	80.00	41.00	120.00
MINIMOS	2.20	2.90	10.00	16.70	9.90	0.00	0.00	1.00	9.50	7.50	12.00	3.30	0.00

Fuente: Autor con base en datos del IDEAM, 2025.

2.2.1. Curva IDF

Las curvas son el soporte en el desarrollo de proyectos de diseño hidráulico. El análisis de los datos depende de la frecuencia y el periodo de retorno de las lluvias en la estación. Para obtener las curvas I-D-F se requiere de los registros continuos de precipitación medidos en

pluviógrafos, la caracterización de las precipitaciones se realiza en la intensidad de las precipitaciones, que equivalen a la cantidad de lluvia caída en función del tiempo, expresada en mm/hora.

Las curvas de Intensidad- Duración- Frecuencia I-D-F se elaboraron a partir de los registros de precipitaciones máximas en 24 horas empleando el método simplificado enunciado en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS (Ministerio de Transporte, 2009).

La expresión está dada por:

$$i = \frac{a * T^b * M^d}{\left(\frac{t}{60}\right)^c}$$

Donde:

- i= Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h)
- T= Periodo de retorno, en años
- M= Precipitación máxima promedio anual en 24 h a nivel multianual
- t= Duración de la lluvia, en minutos (min)
- a,b,c,d= Parámetros de ajuste de la regresión

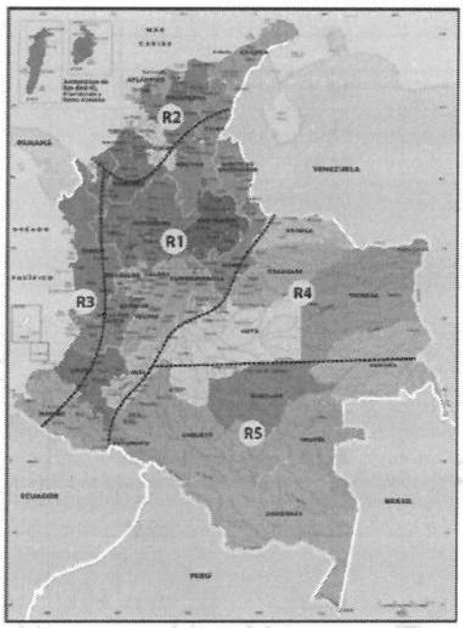
Tabla 3. Valores de los coeficientes calculo IDF para Colombia

REGIÓN	a	b	c	d
Andina (R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe (R2)	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico (R3)	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía (R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

Fuente: Manual para Drenaje de Carreteras INVIAS, 2009.

INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

Figura 3. Regiones en Colombia para definición de parámetros



Fuente: Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella INVIAS, 2009.

Tabla 4. Precipitación máxima anual histórica en 24 horas estación SIMIJACA código 24010150

PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL HISTÓRICA EN 24 HORAS							
AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1995	38	2003	82.7	2011	39.5	2019	48.5
1996	35	2004	120	2012	49.7	2020	46
1997	43.4	2005	80	2013	38.1	2021	61.5
1998	43.4	2006	78	2014	34.2	2022	35.1
1999	35.5	2007	76.8	2015	31.2	2023	44.3
2000	42.8	2008	47.2	2016	37.2		
2001	44.7	2009	37.9	2017	61.2		
2002	37.8	2010	42.1	2018	54.4		

Fuente: Autor con base en datos del IDEAM, 2025.

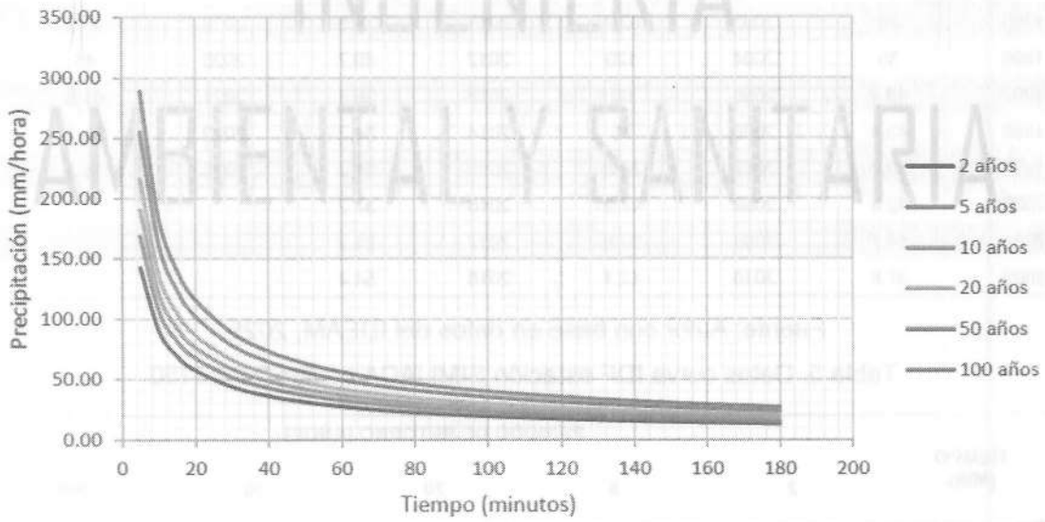
Tabla 5. Datos curva IDF estación SIMIJACA código 24010150

TIEMPO (MIN)	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)				
	2	5	20	50	100
5	142.47	168.02	190.34	215.64	254.30

TIEMPO (MIN)	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)				
	2	5	20	50	100
10	90.17	106.33	120.46	136.47	160.94
15	69.00	81.37	92.18	104.43	123.16
20	57.06	67.30	76.24	86.37	101.86
30	43.67	51.50	58.34	66.09	77.94
40	36.11	42.59	48.25	54.66	64.46
50	31.17	36.76	41.64	47.18	55.64
60	27.64	32.59	36.92	41.83	49.33
70	24.96	29.44	33.35	37.78	44.56
80	22.86	26.95	30.54	34.59	40.80
90	21.15	24.94	28.25	32.01	37.75
100	19.73	23.26	26.35	29.86	35.21
110	18.52	21.85	24.75	28.04	33.06
120	17.49	20.63	23.37	26.47	31.22
130	16.59	19.56	22.16	25.11	29.61
140	15.80	18.63	21.11	23.91	28.20
150	15.09	17.80	20.17	22.85	26.94
160	14.47	17.06	19.33	21.89	25.82
170	13.90	16.39	18.57	21.04	24.81
180	13.38	15.78	17.88	20.26	23.89

Fuente: Autor con base en datos del IDEAM, 2025.

Figura 4. Curva IDF estación SIMIJACA código 24010150 método simplificado



Fuente: Autor con base en datos del IDEAM, 2025.

2.3. Dimensionamiento

Aplicando el concepto para el flujo en bajantes, el agua está ocupando aproximadamente 1/3 del área total, dejando el resto para el cilindro de aire que se forma en el centro.

2.3.1. Bajantes

Para realizar la dimensión de las bajantes se tiene en cuenta la tabla 6 presente en la norma técnica colombiana NTC 1500.

Tabla 6. Dimensión de conductos verticales y bajantes circulares de desagüe de aguas lluvias

Diámetro del tubo de bajada (pulgadas)[a]	Área de la cubierta proyectada horizontalmente metros cuadrados (pies cuadrados) Caudal de precipitación mm/h (pulgada/h)											
	25 (1)	51 (2)	76 (3)	102 (4)	127 (5)	152 (6)	178 (7)	203 (8)	229 (9)	254 (10)	279 (11)	305 (12)
(2)	268 (2 880)	134 (1 440)	89 (960)	67 (720)	53 (575)	45 (480)	38 (410)	33 (360)	30 (320)	27 (290)	24 (260)	22 (240)
(3)	818 (8 800)	409 (4 400)	272 (2 930)	204 (2 200)	164 (1 760)	137 (1 470)	117 (1 260)	102 (1 100)	91 (980)	82 (880)	74 (800)	68 (730)
(4)	1 709 (18 400)	855 (9 200)	569 (6 130)	427 (4 600)	342 (3 680)	285 (3 070)	244 (2 630)	214 (2 300)	190 (2 045)	171 (1 840)	156 (1 675)	142 (1 530)
(5)	3 214 (34 600)	1 607 (17 300)	1 071 (11 530)	804 (8 650)	643 (6 920)	536 (5765)	459 (4 945)	402 (4 325)	357 (3 845)	321 (3 460)	292 (3 145)	268 (2 880)
(6)	5 017 (54 000)	2 508 (27 000)	1 672 (17 995)	1 254 (13 500)	1003 (10 800)	836 (9 000)	717 (7 715)	627 (6 750)	557 (6 000)	502 (5 400)	456 (4 910)	418 (4 500)
(8)	10 776 (116 000)	5 388 (58 000)	3 592 (38 660)	2 694 (29 000)	2 155 (23 200)	1 794 (19 315)	1 539 (16 570)	1 347 (14 500)	1 197 (12 890)	1 078 (11 600)	980 (10 545)	892 (9 600)

Factor de conversión: 1 m^2 – 10,8 pie^2

[a] Las dimensiones indicadas son para el diámetro de tubería circular. Esta tabla es aplicable para tubería de otras formas siempre que la forma de la sección transversal incluya totalmente un círculo del diámetro indicado en esta tabla. Para tubos de bajada rectangulares, vease la Tabla 12.6.2(2). Se permite la interpolación para tamaños de tuberías que caén entre las indicadas en esta tabla.

Fuente: NTC 1500.

Teniendo en cuenta los conceptos mencionados anteriormente se proyectan las bajantes de aguas lluvias en un diámetro de 3" y 4" de la siguiente manera:

Tabla 7. Cálculo de caudales áreas de cubierta

Cálculo de caudales		$Q = 2{,}78 * C * i * A$			
Área		**Intensidad**	**Coeficiente**	**Caudal**	**Evacúan**
m^2		**mm/h**		**L/s**	**BALL**
Área 1	130.48	254.3	1	9.22	1
Área 2	171.62	254.3	1	12.13	2
Área 3	129.00	254.3	1	9.12	3
Área 4	35.50	254.3	1	2.51	4

Cálculo de caudales		$Q = 2{,}78 * C * i * A$			
Área		Intensidad	Coeficiente	Caudal	Evacúan
m^2		mm/h		L/s	BALL
Área 5	35.50	254.3	1	2.51	5
Área 6	35.59	254.3	1	2.52	6
Área 7	35.59	254.3	1	2.52	7
Área 8	52.59	254.3	1	3.72	8
Área 9	66.54	254.3	1	4.70	9
Área 10	54.98	254.3	1	3.89	10
Área 11	57.52	254.3	1	4.07	11
Área 12	31.95	254.3	1	2.26	12

Fuente: Autor, 2025.

De esta manera, el caudal a evacuar y selección de diámetro de cada bajante corresponde a:

Tabla 8. Determinación de caudales por bajante

Bajante	Área de evacuación	Área máxima permitida para bajante de 2" ¿Cumple?	Área máxima permitida para bajante de 3" ¿Cumple?	Área máxima permitida para bajante de 4" ¿Cumple?	Caudal a evacuar (L/s)	Diámetro proyectado (In)
BALL 1	130.48	No	No	Si	9.22	4
BALL 2	171.62	No	No	Si	12.13	4
BALL 3	129.00	No	No	Si	9.12	4
BALL 4	35.50	No	Si	Si	2.51	3
BALL 5	35.50	No	Si	Si	2.51	3
BALL 6	35.59	No	Si	Si	2.52	3
BALL 7	35.59	No	Si	Si	2.52	3
BALL 8	52.59	No	Si	Si	3.72	3
BALL 9	66.54	No	Si	Si	4.70	3
BALL 10	54.98	No	Si	Si	3.89	3
BALL 11	57.52	No	Si	Si	4.07	3
BALL 12	31.95	No	Si	Si	2.26	3

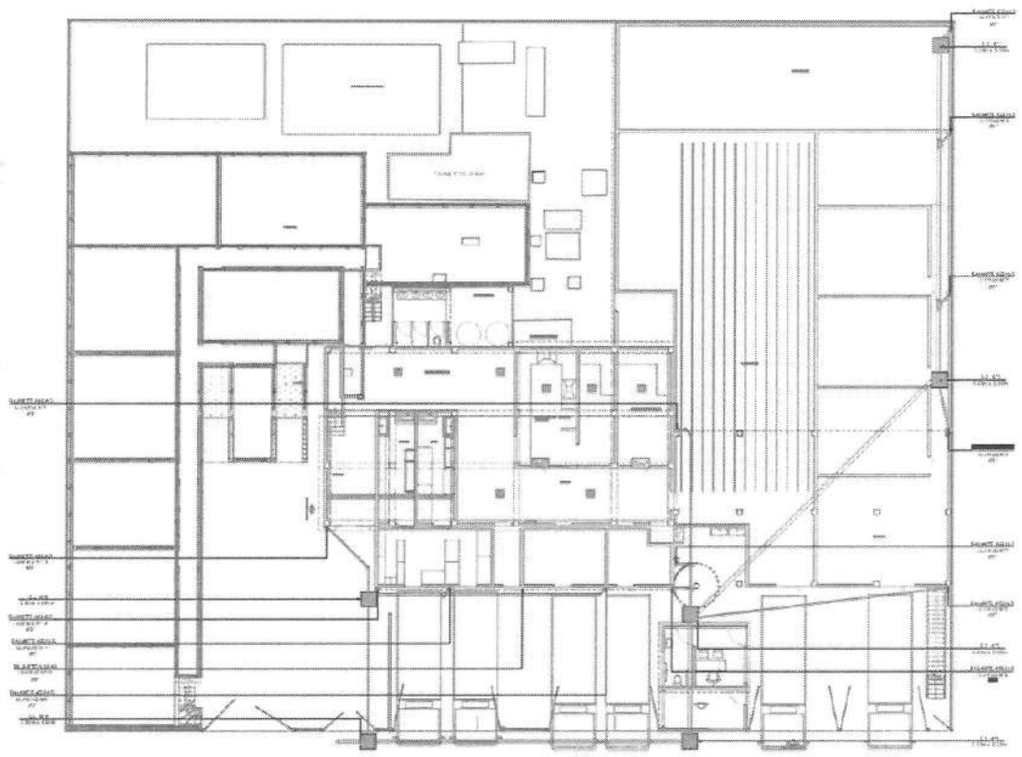
Fuente: Autor, 2025.

Se proyecta el desarrollo de las bajantes en diámetro de 3 y 4 pulgadas de acuerdo con los requerimientos técnicos establecidos, se recomienda un mantenimiento y limpieza como mínimo anual para prevenir taponamientos.

2.3.2. Colectores de aguas lluvias

Para realizar la dimensión de los colectores se tiene en cuenta la tabla 9, además, se realiza el cálculo de las condiciones hidráulicas con flujo uniforme, los resultados se presentan en la tabla 10.

Figura 5. Planta redes aguas lluvias



Fuente: Autor, 2025.

Tabla 9. Proyección horizontal en m² de área servida para cálculo de colectores de aguas lluvias

ϕ	Intensidad de la lluvia en mm/h									
	S = 1.0%					S = 2.0%				
pulg.	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
3	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	315	230	170	135	115	400	325	245	195	160
5	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
6	990	660	485	395	330	1.400	935	700	560	465
8	2.100	1.425	1.065	855	705	3.025	2.015	1.510	1.210	1.005
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417

Fuente: Pérez, 2010; Sexta edición

Tabla 10. Cálculo de colectores red pluvial

COLECTORES RED PLUVIAL																				
TRAMO	L	S	D_{NOM}	Q_{DIS}	CONDICIÓN A TUBO LLENO			Q/Qo	RELACIONES HIDRÁULICAS			CONDICIONES FINALES			COTA TERRENO INICIAL	COTA BATEA INICIAL	COTA TERRENO FINAL	COTA BATEA FINAL	CAÍDA ΔH
	(m)	(%)	(In)	(L/s)	Vo (m/s)	Qo (L/s)	To (Kg/m^2)		V/Vo	t/To	y/Øo	V 0.6 < 4	Ft > 0.20	y/Ø < 93	(m)	(m)	(m)	(m)	(cm)
1 a C.I.1	0.72	3.0%	4	9.22	1.66	13.48	0.76	0.68	0.946	1.173	0.676	1.57	0.89	68%	0.200	-0.300	0.200	-0.322	2.160
C.I.1 a 3	5.60	1.5%	8	9.22	1.73	45.10	0.76	0.20	0.645	0.764	0.343	1.12	0.58	34%	0.200	-0.400	0.200	-0.484	8.400
2 a 3	0.94	14.3%	4	12.13	3.59	29.13	3.56	0.42	0.813	1.004	0.502	2.92	3.57	50%	0.200	-0.350	0.200	-0.484	13.400
3 a 5	9.10	1.5%	8	21.36	1.73	45.10	0.76	0.47	0.853	1.052	0.542	1.48	0.80	54%	0.200	-0.484	0.200	-0.621	13.650
4 a 5	0.94	23.5%	4	9.12	4.4	35.67	5.33	0.26	0.690	0.836	0.385	3.04	4.46	39%	0.200	-0.400	0.200	-0.621	22.100
5 a C.I.2	3.78	1.5%	8	30.48	1.73	45.10	0.76	0.68	0.942	1.168	0.670	1.63	0.89	67%	0.200	-0.621	0.200	-0.678	5.670
6 a C.I.2	2.53	5.0%	3	2.51	1.77	8.08	0.95	0.31	0.740	0.908	0.432	1.31	0.86	43%	0.200	-0.400	0.200	-0.527	12.650
C.I.2 a C.I.3	19.00	1.5%	8	32.99	1.73	45.10	0.76	0.73	0.967	1.191	0.709	1.67	0.91	71%	0.200	-0.728	0.000	-1.013	28.500
7 a C.I.3	14.32	3.0%	3	2.51	1.37	6.26	0.57	0.40	0.806	0.996	0.495	1.10	0.57	50%	0.000	-0.550	0.000	-0.980	42.960
8 a 10	8.40	5.0%	3	2.52	1.77	8.08	0.95	0.31	0.740	0.908	0.432	1.31	0.86	43%	0.200	-0.450	0.200	-0.870	42.000
9 a 10	0.87	20.0%	3	2.52	3.55	16.16	3.81	0.16	0.596	0.678	0.296	2.12	2.58	30%	0.200	-0.696	0.200	-0.870	17.400
10 a 12	1.36	5.0%	4	5.03	2.15	17.41	1.27	0.29	0.715	0.874	0.409	1.54	1.11	41%	0.200	-0.870	0.200	-0.938	6.800
11 a 12	1.10	20.0%	3	3.72	3.55	16.16	3.81	0.23	0.673	0.809	0.369	2.39	3.08	37%	0.000	-0.718	0.000	-0.938	22.000
12 a C.I.3	1.05	5.0%	4	8.75	2.15	17.41	1.27	0.50	0.861	1.074	0.561	1.85	1.36	56%	0.000	-0.938	0.000	-0.991	5.250
C.I.3 a C.I.4	6.53	1.7%	8	44.25	1.865	48.6	0.86	0.91	1.027	1.216	0.834	1.92	1.05	83%	0.000	-1.050	-0.200	-1.161	11.101
C.I.4 a C.I.6	17.50	1.7%	8	44.25	1.865	48.60	0.86	0.91	1.027	1.216	0.834	1.92	1.05	83%	-0.200	-1.200	-0.200	-1.498	29.750
12 a 14	9.30	5.0%	3	4.70	1.77	8.08	0.95	0.58	0.901	1.124	0.613	1.59	1.07	61%	0.000	-0.400	0.000	-0.865	46.500
13 a 14	0.51	20.0%	3	3.89	3.55	16.16	3.81	0.24	0.681	0.822	0.377	2.42	3.13	38%	0.000	-0.763	0.000	-0.865	10.200
14 a C.I.5	3.88	5.0%	4	8.59	2.15	17.41	1.27	0.49	0.865	1.067	0.555	1.86	1.36	56%	0.000	-0.865	0.000	-1.059	19.400
15 a C.I.5	0.50	20.0%	3	4.07	3.55	16.16	3.81	0.25	0.690	0.836	0.385	2.45	3.19	39%	0.000	-0.800	0.000	-0.900	10.000
16 a C.I.5	4.80	10.0%	3	2.26	2.51	11.43	1.91	0.20	0.636	0.748	0.334	1.60	1.43	33%	0.000	-0.500	0.000	-0.980	48.000
C.I.5 a C.I.6	7.39	3.0%	6	14.92	2.11	34.80	1.14	0.43	0.820	1.013	0.509	1.73	1.15	51%	0.000	-1.100	0.000	-1.322	22.170
C.I.6 a DESC	30.00	1.0%	10	59.16	1.64	66.4	0.64	0.89	1.022	1.217	0.818	1.68	0.78	82%	-0.200	-1.550	-0.400	-1.850	30.000

Fuente: Autor, 2025.

Tanto las bajantes como los colectores tienen un adecuado comportamiento en eventos de precipitación máxima presentada cada 100 años, los colectores cumplen adecuadamente con las velocidades, fuerzas de arrastre de material sedimentable y capacidad hidráulica para un adecuado drenaje de aguas pluviales en la construcción proyectada, por tanto, el trazado de aguas pluviales se considera adecuado.

3. ESTUDIO HIDRÁULICO DE REDES PARA AGUAS RESIDUALES

Para el estudio hidráulico de las redes sanitarias se tiene en cuenta el Código Colombiano de Fontanería NTC 1500, la resolución 0330 del 08 de junio de 2017 y el libro de Rafael Pérez Carmona Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones en su sexta edición.

3.1. Objetivo

Recibir y conducir todas las aguas residuales provenientes de las descargas de los aparatos sanitarios, para luego descargarlas al alcantarillado municipal.

3.2. Ramales horizontales

3.2.1. Normas de diseño

Toda instalación sanitaria debe seguir las siguientes normas de diseño:

- Evacuar rápidamente y por el camino más corto, las aguas residuales de los distintos aparatos sanitarios, con el fin de evitar que la materia orgánica transportada, se descompongan y produzcan bacterias peligrosas para la salud.
- Se debe impedir el paso del aire, olores, y microbios de las tuberías al interior de la vivienda, lo que se lograra con un buen cierre hidráulico.
- La localización construcción de la instalación deberá ser accesible para la limpieza y mantenimiento, lo que se logra con ayuda de tapones y cajas de inspección.
- Se evitará los problemas de sifonamiento, que se solucionará con una buena red de ventilación.
- Las velocidades máximas serán de 4m/seg. y 0.6 m/seg para las velocidades mínimas.
- Todos los aparatos sanitarios conectados a la red y todo punto abierto deberán poseer un sifón.
- La ubicación de las tuberías y accesorios no debe interferir el diseño arquitectónico, estructural y eléctrico.
- Se diseñará en forma correcta las instalaciones, calculando los diámetros, las velocidades, y pendientes, adecuadas para el buen funcionamiento de las tuberías y aparatos sanitarios.
- La pendiente mínima será de 1% para diámetros ≥ 4" y pendientes mínimas del 2% para diámetros ≤ 3"

3.2.2. Cálculo de unidades de abasto y dimensión de redes

Inicialmente se realiza un inventario de los artefactos sanitarios presentes en cada piso discriminando en las bajantes proyectadas, luego, se determinan las unidades de descarga teniendo en cuenta la tabla N°5.2 del libro de Pérez Carmona, en este se incluye el diámetro de la bajante necesaria del artefacto (tabla 11).

Tabla 11. Unidades de descarga y diámetro de acometida para aparatos sanitarios

Aparato	Diámetro en pulgadas	Unidades de descarga
Bañera o tina	1 1/2 - 2	2 - 3
Bidé	1 1/2	2
Ducha privada	3"	2
Ducha pública	3	4
Regaderos	1 1/2	2
Inodoro	3 - 4	4 - 8
Inodoro fluxómetro	4	6
Lavaplatos	2	2
Lavadora	2	2
Lavaplatos con triturador	2	3
Fuente de agua potable	1	1-2
Lavamanos	1 1/2 - 2 1/2	1 - 2
Orinal	1 1/2	2
Orinal fluxómetro	3	10
Orinal de pared	2	5
Baño completo	4	3
Baño con fluxómetro	4	6

Fuente: Pérez Carmona, 2010; sexta edición.

Para el cálculo del caudal de diseño se aplicó el método por unidades de descarga. Se determinó que, para el lavamanos, que es uno de los aparatos más pequeños, podía descargar normalmente 28,5 litros de agua por minuto. Este valor es cercano a 28,32 litros (un pie cúbico), se tomó como base del sistema unitario, y se le llamó unidad de descarga (Pérez, 2010). Con el fin de calcular el volumen de la descarga de una edificación se tiene en cuenta lo presentado en la tabla 11. Es importante mencionar que para el cálculo se tomó la referencia de inodoro de tanque, ducha y lavamanos convencional.

3.2.3. Cálculo de red sanitaria ramales horizontales

Dadas las condiciones anteriormente contempladas y teniendo en cuenta las normas de diseño, se presenta en la tabla 12 y 13 el cálculo de la red sanitaria.

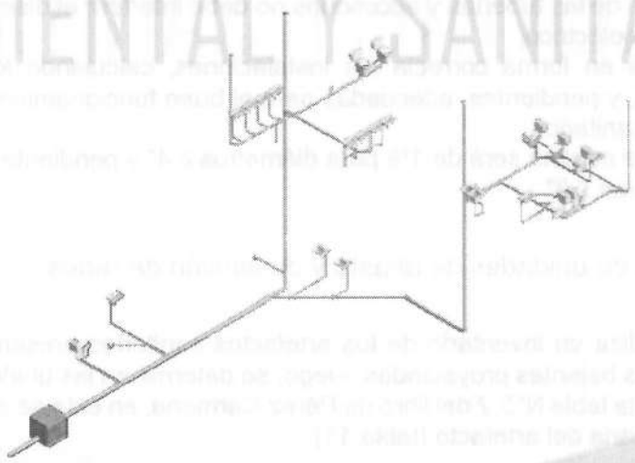


Tabla 12. Cálculo red sanitaria primera planta

ANALISIS HIDRAULICO DE COLECTORES HORIZONTALES RED SANITARIA PISO 1																						
TRAMO	UNIDADES				CONDICIONES				DISEÑO			RELACIONES HIDRÁULICAS				VERIFICACIÓN DE CONDICIONES			CAIDA ΔH	COTA TERRENO	COTA CLAVE INICIAL	COTA CLAVE FINAL
	DESCARGA PROPIAS	DESCARGA ACUMULADAS	TOTALES	DESCARGA MÁXIMAS	Q	L	D	S	CAUDAL DE DISEÑO (Qo)	VELOCIDAD DE DISEÑO (Vo)	FUERZA TRACTIVA DE DISEÑO (To)	Q/Qo	V/Vo	t/To	y/Øo	V 0.6 < 4	Ft > 0.15	y/Ø < 83				
	(UDP)	(UDA)	(UDT)	(UDM)	(L/s)	(m)	(Pulg)	(%)	(L/s)	(m/s)	(Kg/m²)	(L/s)	(m/s)	(Kg/m²)		(m/s)	(Kg/m²)	(%)	(cm)	(m)	(m)	(m)
27 a 28	29	0	29	160	2.52	5.04	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.23	0.673	0.809	0.369	0.915	0.413	36.900	10.08	0.20	-0.300	-0.401
28 a 29	2	29	31	160	2.59	1.40	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.23	0.673	0.809	0.369	0.915	0.413	36.900	2.80	0.20	-0.401	-0.429
29 a 32	2	31	33	160	2.65	0.63	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.24	0.681	0.822	0.377	0.926	0.419	37.700	1.26	0.20	-0.429	-0.441
30 a 31	27	0	27	160	2.45	1.96	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.22	0.664	0.794	0.361	0.903	0.405	36.100	3.92	0.20	-0.372	-0.411
31 a 32	2	27	29	160	2.52	1.49	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.23	0.673	0.809	0.369	0.915	0.413	36.900	2.98	0.20	-0.411	-0.441
32 a 33	29	33	62	620	3.48	4.82	6"	2.00	28.40	1.72	0.76	0.12	0.564	0.615	0.264	0.970	0.467	26.400	9.64	0.20	-0.441	-0.537
33 a 34	4	62	66	620	3.56	2.15	6"	2.00	28.40	1.72	0.76	0.13	0.575	0.637	0.275	0.989	0.484	27.500	4.30	0.20	-0.537	-0.580
34 a C.I.7	3	66	69	620	3.62	3.00	6"	2.00	28.40	1.72	0.76	0.13	0.575	0.637	0.275	0.989	0.484	27.500	6.00	0.20	-0.580	-0.640
C.I.7 a DESC	69	0	69	620	3.62	4	6"	15.00	77.80	4.71	5.72	0.05	0.426	0.415	0.168	2.006	2.374	16.800	60.00	0.00	-0.700	-1.300
35 a 36	10	0	10	620	1.70	4.87	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.07	0.473	0.485	0.200	0.705	0.276	20.000	7.31	0.00	-0.200	-0.273
36 a 37	10	10	20	620	2.19	5.27	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.09	0.515	0.542	0.228	0.767	0.309	22.800	7.91	0.00	-0.273	-0.352
37 a 38	10	20	30	620	2.55	5.45	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.10	0.534	0.568	0.241	0.796	0.324	24.100	8.18	0.00	-0.352	-0.434
38 a 39	10	30	40	620	2.89	5.62	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.12	0.564	0.615	0.264	0.840	0.351	26.400	8.43	0.00	-0.434	-0.518
39 a 40	10	40	50	620	3.24	8.22	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.13	0.575	0.637	0.275	0.857	0.363	27.500	12.33	0.00	-0.518	-0.641
40 a 43	10	50	60	620	3.44	10.56	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.14	0.586	0.658	0.286	0.873	0.375	28.600	15.84	0.00	-0.641	-0.800
41 a 42	10	0	10	620	1.70	7.72	6"	2.95	34.80	2.11	1.10	0.05	0.426	0.415	0.168	0.899	0.457	16.800	22.77	0.00	-0.300	-0.528
42 a 43	10	10	20	620	2.19	9.23	6"	2.95	34.80	2.11	1.10	0.06	0.450	0.452	0.185	0.950	0.497	18.500	27.23	0.00	-0.528	-0.800
43 a C.I.E.	20	60	80	620	3.84	9.70	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.16	0.606	0.697	0.306	0.903	0.397	30.600	14.55	0.00	-0.800	-0.945
44 a 45	10	0	10	620	1.70	5.07	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.07	0.473	0.485	0.200	0.705	0.276	20.000	7.61	0.20	-0.200	-0.276
45 a 48	10	10	20	620	2.19	4.93	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.09	0.515	0.542	0.228	0.767	0.309	22.800	7.40	0.20	-0.276	-0.350
46 a 47	10	0	10	620	1.70	4.17	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.07	0.473	0.485	0.200	0.705	0.276	20.000	6.26	0.20	-0.212	-0.275
47 a 48	10	10	20	620	2.19	5.00	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.09	0.515	0.542	0.228	0.767	0.309	22.800	7.50	0.20	-0.275	-0.350
48 a C.I.8	10	40	50	620	3.24	4.8	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.13	0.575	0.637	0.275	0.857	0.363	27.500	7.20	0.20	-0.400	-0.472
C.I.8 a C.I.E.	70	50	120	620	4.53	8.60	6"	1.50	24.60	1.49	0.57	0.18	0.626	0.732	0.325	0.933	0.417	32.500	12.90	0.20	-0.500	-0.629
49 a 50	2	0	2	CONEXIÓN	1.31	0.99	2"	3.00	2.12	1.05	0.38	0.62	0.919	1.145	0.638	0.965	0.435	63.800	2.97	0.20	-0.300	-0.330
50 a 51	2	2	4	20	1.41	0.69	3"	3.00	6.26	1.37	0.57	0.23	0.673	0.809	0.369	0.922	0.461	36.900	2.07	0.20	-0.330	-0.350
51 a 52	2	4	6	20	1.51	0.69	3"	3.00	6.26	1.37	0.57	0.24	0.681	0.822	0.377	0.933	0.469	37.700	2.07	0.20	-0.350	-0.371
52 a 54	2	6	8	20	1.61	0.70	3"	3.00	6.26	1.37	0.57	0.26	0.699	0.849	0.393	0.958	0.484	39.300	2.10	0.20	-0.371	-0.392
53 a 54	3	0	3	20	1.36	2.55	3"	3.00	6.26	1.37	0.57	0.22	0.664	0.794	0.361	0.910	0.453	36.100	7.65	0.20	-0.316	-0.392
54 a C.I.E.	2	11	13	20	1.85	8.00	3"	3.00	6.26	1.37	0.57	0.30	0.732	0.897	0.424	1.003	0.511	42.400	24.00	0.00	-0.392	-0.632

Fuente: Autor, 2025.

Ingeniero Ambiental y Sanitario Jeisson Arnulfo Sierra León
Contacto: +57 321 282 0720
ing.jearsile@gmail.com

Tabla 13. Cálculo red sanitaria segunda planta

ANÁLISIS HIDRÁULICO DE COLECTORES HORIZONTALES RED SANITARIA PISO 2																						
TRAMO	UNIDADES				CONDICIONES				DISEÑO			RELACIONES HIDRÁULICAS				VERIFICACIÓN DE CONDICIONES			CAIDA ΔH	COTA TERRENO	COTA CLAVE INICIAL	COTA CLAVE FINAL
	DESCARGA PROPIAS	DESCARGA ACUMULADAS	TOTALES	DESCARGA MÁXIMAS	Q	L	D	S	CAUDAL DE DISEÑO (Qo)	VELOCIDAD DE DISEÑO (Vo)	FUERZA TRACTIVA DE DISEÑO (To)	Q/Qo	V/Vo	t/To	y/Øo	V 0.6 < 4	Ft > 0.15	y/Ø < 83				
	(UDP)	(UDA)	(UDT)	(UDM)	(L/s)	(m)	(Pulg)	(%)	(L/s)	(m/s)	(Kg/m^2)	(L/s)	(m/s)	(Kg/m^2)		(m/s)	(Kg/m^2)	(%)	(cm)	(m)	(m)	(m)
1 a 2	2	0	2	CONEXIÓN	1.31	0.88	2"	2.00	1.73	0.86	0.25	0.76	0.978	1.200	0.728	0.841	0.300	72.800	1.76	4.65	4.600	4.582
2 a 3	3	2	5	20	1.46	1.06	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.29	0.724	0.885	0.417	0.811	0.336	41.700	2.12	4.65	4.582	4.561
3 a 4	3	5	8	20	1.61	0.42	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.31	0.740	0.908	0.432	0.829	0.345	43.200	0.84	4.65	4.561	4.553
4 a 10	5	8	13	20	1.85	1.83	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.36	0.778	0.959	0.468	0.871	0.364	46.800	3.66	4.65	4.553	4.516
5 a 6	3	0	3	20	1.36	0.85	3"	2.43	5.60	1.23	0.46	0.24	0.681	0.822	0.377	0.838	0.378	37.700	2.07	4.65	4.600	4.579
6 a 7	3	3	6	20	1.51	0.53	3"	2.43	5.60	1.23	0.46	0.27	0.707	0.862	0.401	0.870	0.397	40.100	1.29	4.65	4.579	4.566
7 a 8	2	6	8	20	1.61	0.3	3"	2.43	5.60	1.23	0.46	0.29	0.724	0.885	0.417	0.891	0.407	41.700	0.73	4.65	4.566	4.559
8 a 9	4	8	12	20	1.80	0.67	3"	2.43	5.60	1.23	0.46	0.32	0.747	0.918	0.439	0.919	0.422	43.900	1.63	4.65	4.559	4.543
9 a 10	2	12	14	20	1.90	1.1	3"	2.43	5.60	1.23	0.46	0.34	0.763	0.939	0.453	0.938	0.432	45.300	2.68	4.65	4.543	4.516
10 a 12	14	13	27	160	2.45	1.30	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.22	0.664	0.794	0.361	0.903	0.405	36.100	2.60	4.65	4.516	4.490
11 a 12	2	0	2	CONEXIÓN	1.31	1.3	2"	3.00	2.12	1.05	0.38	0.62	0.919	1.145	0.638	0.965	0.435	63.800	3.90	4.65	4.529	4.490
12 a 13	2	27	29	160	2.52	0.18	4"	2.00	11.01	1.36	0.51	0.23	0.673	0.809	0.369	0.915	0.413	36.900	0.36	4.65	4.490	4.486
14 a 15	3	0	3	20	1.36	1.2	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.27	0.707	0.862	0.401	0.792	0.328	40.100	2.40	4.65	4.600	4.576
15 a 16	3	3	6	20	1.51	1.35	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.29	0.724	0.885	0.417	0.811	0.336	41.700	2.70	4.65	4.576	4.549
16 a 25	3	6	9	20	1.65	1.75	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.32	0.747	0.918	0.439	0.837	0.349	43.900	3.50	4.65	4.549	4.514
17 a 18	2	0	2	CONEXIÓN	1.31	0.82	2"	2.09	1.78	0.88	0.27	0.74	0.971	1.194	0.715	0.854	0.322	71.500	1.72	4.65	4.600	4.583
18 a 19	2	2	4	20	1.41	0.36	3"	2.09	5.24	1.15	0.40	0.27	0.707	0.862	0.401	0.813	0.345	40.100	0.75	4.65	4.583	4.575
19 a 25	4	4	8	20	1.61	2.93	3"	2.09	5.24	1.15	0.40	0.31	0.740	0.908	0.432	0.851	0.363	43.200	6.13	4.65	4.575	4.514
20 a 21	2	0	2	CONEXIÓN	1.31	1.08	2"	2.00	1.73	0.86	0.25	0.76	0.978	1.200	0.728	0.841	0.300	72.800	2.16	4.65	4.569	4.547
21 a 22	2	2	4	20	1.41	0.58	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.28	0.715	0.874	0.409	0.801	0.332	40.900	1.16	4.65	4.547	4.535
22 a 23	2	4	6	20	1.51	0.28	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.29	0.724	0.885	0.417	0.811	0.336	41.700	0.56	4.65	4.535	4.530
23 a 24	2	6	8	20	1.61	0.30	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.31	0.740	0.908	0.432	0.829	0.345	43.200	0.60	4.65	4.530	4.524
24 a 25	2	8	10	20	1.70	0.49	3"	2.00	5.11	1.12	0.38	0.33	0.755	0.929	0.446	0.846	0.353	44.600	0.98	4.65	4.524	4.514
25 a 26	10	17	27	160	2.45	0.19	4"	2.09	11.28	1.39	0.53	0.22	0.664	0.794	0.361	0.923	0.421	36.100	0.40	4.65	4.514	4.510

Fuente: Autor, 2025.

3.2.4. Bajantes de aguas residuales

Las bajantes de aguas residuales deben ser construidas en materiales de las mismas especificaciones de calidad anotadas, en tubería PVC sanitaria según la NTC 1500, similar a los desagües horizontales.

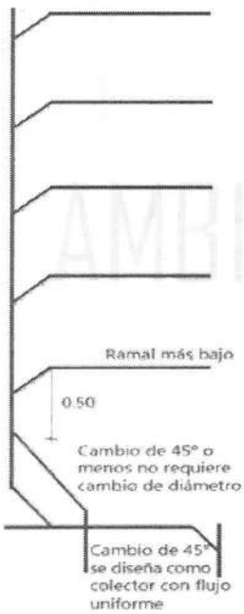
Procedimiento para dimensionar bajantes:

- Determinación del diámetro de los ramales.
- De acuerdo al número total de unidades que recibe, se entra a la tabla teniendo en cuenta el número de pisos.
- Chequear el valor de las unidades por ramal teniendo en cuenta el valor de 2.4m o intervalos.
- La bajante se diseñará para el total de unidades que llegan a su base y el diámetro se mantendrá constante hasta la cubierta.

Tabla 14. Máximo número de unidades por bajante

Bajante		Más de 3 pisos	
ϕ	Hasta 3 pisos	Total por bajante	Total por piso
3	30	60	16
4	240	500	90
6	960	1900	350
8	2200	3600	600
10	3800	5600	1000
12	6000	8400	1500

Fuente: Pérez, 2010; Sexta edición.



De acuerdo con los criterios de diseño **se contemplan dos bajantes en diámetro de 4"** siendo suficiente el diámetro proyectado para la evacuación eficiente de la totalidad de ramales horizontales conectados a las bajantes.

Las bajantes deberán entregarse en un ángulo de 45° al colector final, el cual se diseñó con flujo uniforme, las condiciones del colector final se presentan en la tabla 12 correspondiente al cálculo para desagües de las bajantes e interconexiones para la primera planta.

3.2.5. Ventilación

En la ventilación húmeda se usa el propio conducto de desagüe con doble función, drenaje y desahogo. Se utiliza cuando el conducto es de suficiente diámetro como para que nunca esté lleno con el agua que corre, de esta forma siempre hay una zona vacía por encima del nivel del agua en el tubo que sirve como sección de trasiego del aire interior. El tipo de ventilación usada para la red sanitaria de la construcción será de tipo húmeda, es decir, se hará el aprovechamiento de la tubería de desagüe o bajantes cuya proyección se hará hasta el nivel de la cubierta con una protección a la lluvia, para salvaguardar los sellos hidráulicos de la instalación sanitaria, así mismo, se proyectan ramales de ventilación en diámetro de 2" para los colectores horizontales principales.

Tabla 15. Dimensiones de los tubos de ventilaciones principales

Diámetro de la bajante en pulg.	Unidades de Descarga ventiladas	Diámetro requerido para el tubo de Ventilación principal								
		1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"
		Longitud máxima del tubo en metros								
1 1/4"	2	9,0								
1 1/2"	8	15,0	45,0							
1 1/2"	422		9,0	30,0	90,0					
2"	12	9,0	23,0	60,0						
2"	20	8,0	15,0	45,0						
2 1/2"	10	9,0	30,0							
3"	10		9,0	30,0	60,0	180,0				
3"	30			18,0	60,0	150,0				
3"	60			15,0	24,0	120,0				
4"	100			11,0	30,0	78,0	300,0			
4"	200			9,0	27,0	75,0	270,0			
4"	500			6,0	21,0	54,0	210,0			
5"	200				11,0	24,0	105,0	300,0		
5"	500				9,0	21,0	90,0	270,0		
5"	1,100				6,0	15,0	60,0	210,0		
6"	350				8,0	15,0	60,0	120,0	390,0	
6"	620				5,0	9,0	38,0	90,0	330,0	
6"	960					7,0	30,0	75,0	300,0	
6"	1,900					6,0	21,0	60,0	210,0	
8"	600						15,0	54,0	150,0	390,0
8"	1,400						12,0	30,0	120,0	360,0
8"	2,200						9,0	24,0	105,0	330,0
8"	3,600						8,0	18,0	75,0	240,0
10"	1,000							23,0	38,0	200,0
10"	2,500							15,0	30,0	150,0
								15,0	24,0	105,0
								8,0	18,0	75,0

Fuente: Pérez Carmona, 2010; sexta edición.

Teniendo en cuenta que las bajantes a ventilar son proyectadas en diámetro de 4 pulgadas y que el ramal de ventilación es proyectado en 2 pulgadas, ningún tramo excede los 11.0 metros de longitud, se considera adecuado el ramal de ventilación principal en diámetro de 2 pulgadas.

3.3. Cárcamos

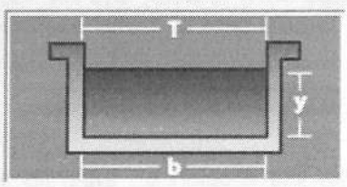
Para el desarrollo de la recolección de aguas residuales de corrales y cuartos fríos, se opta por el uso de cárcamos, se adopta una pendiente promedio de 2.5% y una sección de 0.3 de ancho con una profundidad mínima de 0.20m y máxima de 0.45m, se desarrolla una simulación del cárcamo, determinando un caudal máximo de 0.1317m^3/s de uso, por lo tanto, se considera adecuado.

Figura 6. Simulación cárcamo de cuartos fríos

Lugar:	SIMIJACA, CUNDINAMARCA	Proyecto:	PLANTA DE SACRIFICIO ANI
Tramo:	CUARTOS FRIOS	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Tirante (y):	0.2	m
Ancho de solera (b):	0.3	m
Talud (Z):	0	
Coeficiente de rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.025	m/m

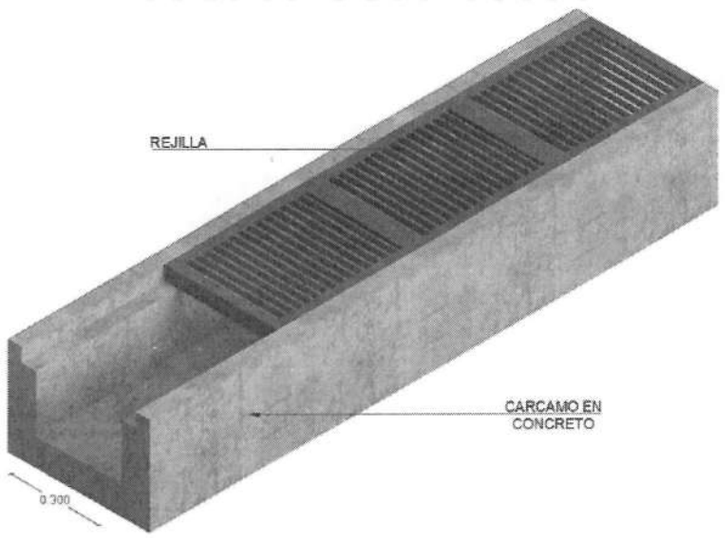


Resultados:

Caudal (Q):	0.1317	m3/s	Velocidad (v):	2.1956	m/s
Area hidráulica (A):	0.0600	m2	Perímetro (p):	0.7000	m
Radio hidráulico (R):	0.0857	m	Espejo de agua (T):	0.3000	m
Número de Froude (F):	1.5675		Energía específica (E):	0.4457	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Fuente: Autor, 2025.

Figura 7. Sección de cárcamo proyectado



Fuente: Autor, 2025.

4. RED DE ABASTO

4.1. Tipo de alimentación

De acuerdo con las necesidades de la construcción y dadas las particularidades de suministro de agua en el municipio de Simijaca se opta por realizar un sistema de abastecimiento por bombeo, en el cual, el agua proveniente del acueducto municipal ingresa directamente a un sistema de almacenamiento subterráneo, posteriormente es bombeado a un sistema elevado para dar el suministro a la instalación por medio de un sistema presurizador.

En este sentido, inicialmente se localiza el aparato crítico de toda la instalación, al cual se le asigna una cabeza de presión de 2, 3, 4, 5 metros columna de agua (m.c.a.) de acuerdo a las características del artefacto, una vez identificado este aparato se diseñan las redes en base a la ruta crítica, la cual será el tramo que más perdidas genere al sistema.

4.2. Condiciones de diseño

Las perdidas por fricción en tuberías se calculan con la ayuda de ecuaciones desarrolladas empíricamente. La fórmula de Flamant ha sido la más comúnmente adoptada para tuberías de pequeño diámetro, de acero, cobre, hierro galvanizado y PVC. Para el caso en estudio se evalúa el coeficiente de fricción del PVC 150.

La presión residual mínima es la presión en la tubería a la entrada el aparato que se esté considerando, para efectos el diseño se considera el ultimo aparato de la ruta crítica, que, para el caso es el último inodoro del baño de mujeres de las oficinas proyectadas en el segundo piso, teniendo en cuenta la cantidad de accesorios presentes y el requerimiento de altura para su instalación, en base a la siguiente tabla se concluye el requerimiento de presión residual mínima 2.80 mca, y una presión recomendable de 7.0 mca.

Considerando un factor de seguridad que permita la variación de grifería en los artefactos sanitarios se maneja una presión residual de 10 mca, las condiciones del diseño obedecerán las directrices de la Norma Técnica Colombiana NTC1500 considerando una velocidad máxima en redes internas será de 2 m/s.

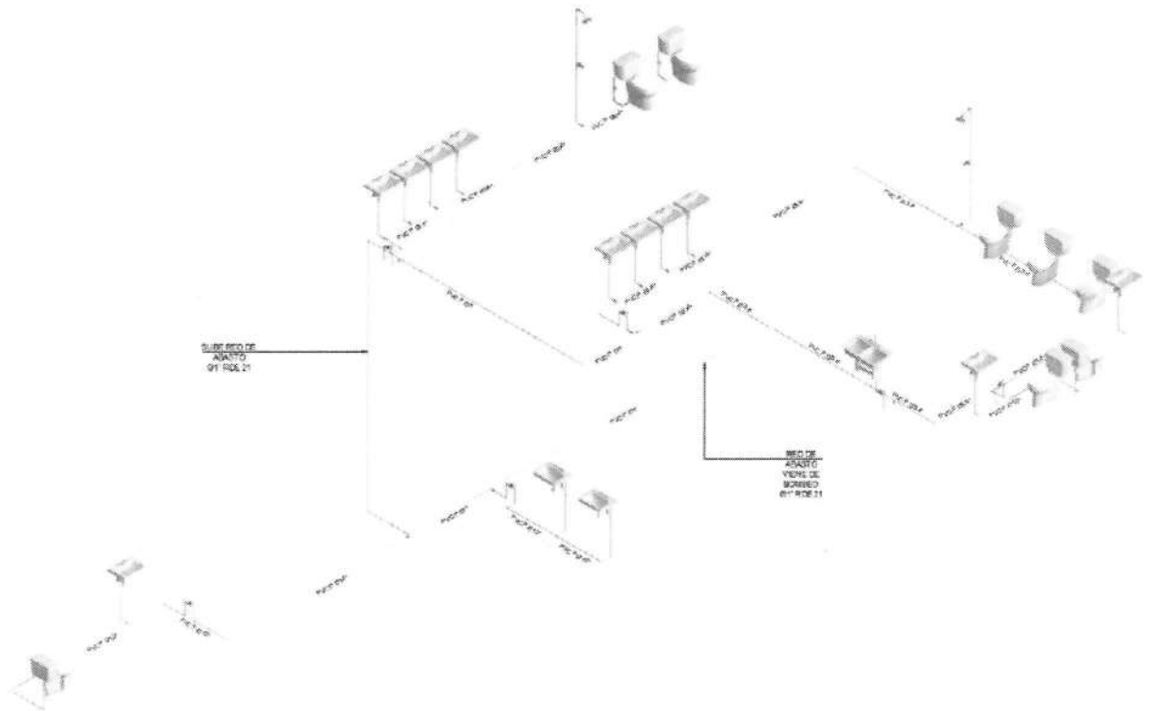
Tabla 16. Presiones mínimas y recomendadas de operación para aparatos sanitarios

Aparato sanitario	Recomendada			Mínima			Diametro
	m.c.a.	Kg./cm^2	lb/pulg^2	m.c.a.	Kg./cm^2	lb/pulg^2	Conexión
Inodoro fluxómetro	10.33	1.03	14.70	7.70	0.77	10.96	1"
Inodoro de tanque	7.00	0.70	9.96	2.80	0.28	3.98	1/2"
Orinal de fluxómetro	10.33	1.03	14.70	7.70	0.77	10.96	3/4 - 1"
Orinal con llave	7.00	0.70	9.96	2.80	0.28	3.98	1/2"
Vertederos	3.50	0.35	4.98	2.00	0.20	2.85	1/2"
Duchas	10.33	1.03	14.70	2.00	0.20	2.85	1/2"
Lavamanos	5.00	0.50	7.12	2.00	0.20	2.85	1/2"
Lavadoras	7.00	0.70	9.96	2.80	0.28	3.98	1/2"
Bidé	5.00	0.50	7.12	2.00	0.20	2.85	1/2"
Lavadero	4.00	0.40	5.69	2.00	0.20	2.85	1/2"
Lavaplatos	2.00	0.20	2.85	2.00	0.20	2.85	1/2"

Fuente: (Pérez, 2010)

4.3. Cálculo de la ruta crítica

El cálculo para la ruta crítica se presenta en la tabla 17 con este análisis se determinan requerimientos de presión y características de flujo en los diferentes ramales proyectados, teniendo como guía el comportamiento de la ruta más adversa al tránsito denominada ruta crítica, en la tabla 18 se adjunta el compendio de pérdidas menores.



AMBIENTAL Y SANITARIA

Tabla 17. Cálculo ruta crítica

RUTA CRITICA RED DE ABASTO																
TRAMO	AS N° Aparatos Servidos	UA Unidades de Abasto	UAA Unidades de Abasto Acumuladas	S N° Salidas Acumuladas	K1 Coeficiente de simultaneidad (Salidas)	UAA*K1 Unidades de Abasto de Diseño	Q (Diseño)	Ø (Diseño)	V (Velocidad)	LONGITUD DE TUBERÍA (m)				j (Pérdidas)	jT (Pérdidas Totales)
							(L/s)	(In)	(m/s)	Horizontal	Vertical	Accesorios	Total	(m/m)	(m)
1 a 2	1	3	3	1	1.00	3	0.19	1/2"	1.500	1.33	2.20	2.77	6.30	0.19100	3.40330
2 a 3	2	3	6	2	1.00	6	0.32	3/4"	1.120	1.05	0.00	0.38	1.43	0.06900	0.09833
3 a 4	3	3	9	3	0.71	6	0.32	3/4"	1.120	0.86	0.00	0.38	1.24	0.06900	0.08556
4 a 5	4	2	11	4	0.58	6	0.32	3/4"	1.120	5.78	0.00	0.77	6.55	0.06900	0.45195
5 a 6	5	2	13	5	0.50	7	0.38	3/4"	1.330	0.58	0.00	0.38	0.96	0.09300	0.08928
6 a 7	6	2	15	6	0.45	7	0.38	3/4"	1.330	0.58	0.00	0.38	0.96	0.09300	0.08928
7 a 8	7	2	17	7	0.40	7	0.38	3/4"	1.330	0.58	0.00	0.38	0.96	0.09300	0.08928
8 a 9	8	2	19	8	0.38	7	0.38	3/4"	1.330	1.20	0.40	3.49	5.09	0.09300	0.87337
9 a 10	13	12	31	13	0.29	9	0.47	1"	0.935	5.13	0.00	0.88	6.01	0.03500	0.21035
10 a 11	20	16	47	20	0.23	11	0.54	1"	1.060	1.68	5.00	2.28	8.96	0.04350	5.38976
11 a 12	22	5	52	22	0.22	11	0.54	1"	1.060	1.80	0.00	0.38	2.18	0.04350	0.09483
12 a 13	24	4	56	24	0.21	12	0.57	1"	1.120	24.05	0.00	1.78	25.83	0.04800	1.23984
13 a Bombeo	38	38	94	38	0.21	20	0.89	1"	1.743	5.00	0.00	4.03	9.03	0.10530	0.95086
Presión recomendada a aparato crítico															10.00
Requerimiento de cabeza de agua en metros (m.c.a) al aparato crítico															23.07

Fuente: Autor, 2025.

AMBIENTAL Y SANITARIA

Tabla 18. Cálculo de pérdidas menores

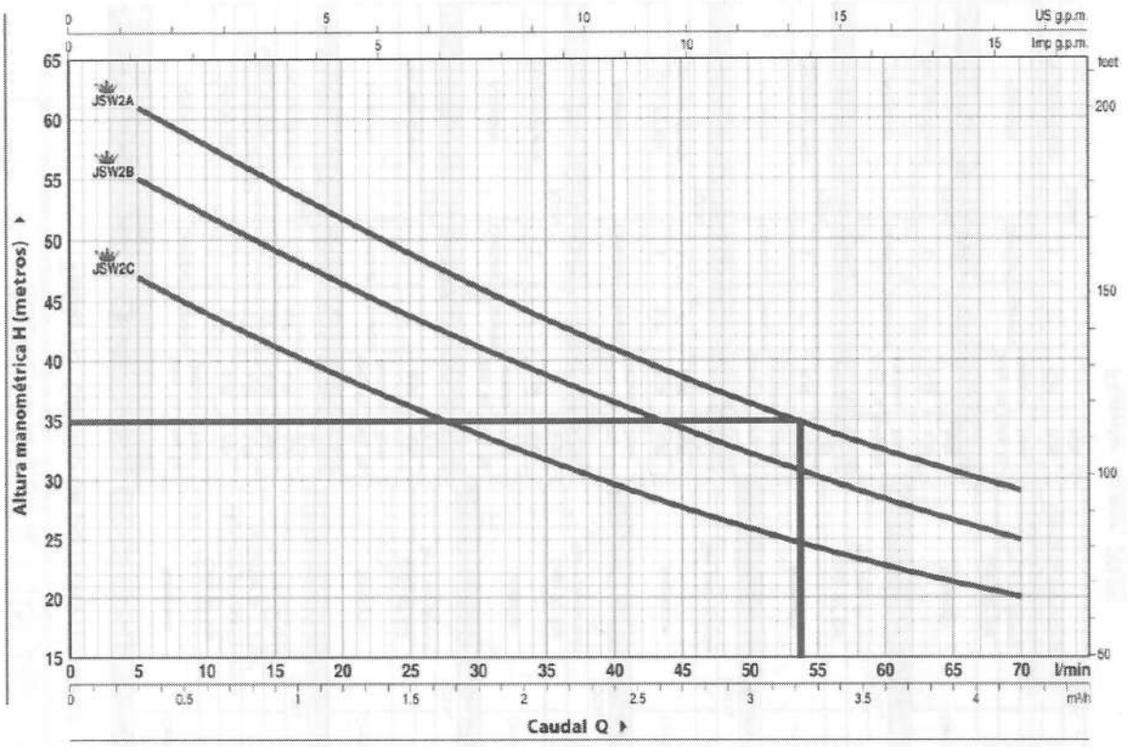
Accesorios Ruta Crítica de Abasto				
Tramo 1 a 2				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	3	1/2"	0.28	0.84
Válvula de ángulo abierta	1	1/2"	1.58	1.58
Reducción 3/4" a 1/2"	1	1/2"	0.06	0.06
Tee paso directo	1	3/4"	0.29	0.29
TOTAL				2.77
Tramo 2 a 3				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Tee paso directo	1	1"	0.38	0.38
TOTAL				0.38
Tramo 3 a 4				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Tee paso directo	1	1"	0.38	0.38
TOTAL				0.38
Tramo 4 a 5				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	1	3/4"	0.39	0.39
Tee paso directo	1	1"	0.38	0.38
TOTAL				0.77
Tramo 5 a 6				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Tee paso directo	1	1"	0.38	0.38
TOTAL				0.38
Tramo 6 a 7				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Tee paso directo	1	1"	0.38	0.38
TOTAL				0.38
Tramo 7 a 8				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Tee paso directo	1	1"	0.38	0.38
TOTAL				0.38

Tramo 8 a 9				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	5	3/4"	0 39	1.95
Válvula de compuerta abierta	1	3/4"	0.1	0.10
Reducción de 1" a 3/4"	1	3/4"	0.16	0.16
Tee paso de lado	1	1"	1 28	1.28
TOTAL				3.49
Tramo 9 a 10				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	1	1"	0.5	0.50
Tee paso directo	1	1"	0 38	0.38
TOTAL				0.88
Tramo 10 a 11				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	2	1"	0.5	1.00
Tee paso de lado	1	1"	1 28	1.28
TOTAL				2.28
Tramo 11 a 12				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Tee paso directo	1	1"	0 38	0.38
TOTAL				0.38
Tramo 12 a 13				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	1	1"	0.5	0.50
Tee paso de lado	1	1"	1 28	1.28
TOTAL				1.78
Tramo 13 a Bombeo				
Accesorio	Cantidad	Diámetro	Long. Eq. Unitaria	Long. Eq. Total
Codo 90° RM	2	1"	0.5	1.00
Tee paso directo	2	1"	0 38	0.76
Válvula de compuerta abierta	1	1"	0.13	0.13
Válvula de retención pesado	1	1"	2.14	2.14
TOTAL				4.03

Fuente: Autor, 2025.

La cabeza de presión no es suficiente para abastecer los artefactos sanitarios proyectados, por lo que se debe considerar un equipo de presurización que aumente la presión del flujo desde el tanque a los artefactos sanitarios, se debe considerar para su diseño un caudal de 0.89L/s y una presión final superior a 23.07mca, adicionalmente, para disminuir los arranques del equipo se recomienda la instalación de un hidroneumático.

Figura 8. Curva sistema de bombeo sugerido almacenamiento elevado – artefactos sanitarios



Fuente: Pedrollo, 2025.

El autor sugiere el uso de la referencia JSWm 2AX + PWN100V en la cual se incluye una electrobomba monofásica de 1.5 HP y un tanque hidroneumático de 100 litros, sistema ideal para el uso proyectado manejando una presión superior a la necesaria guardando un margen adecuado.

4.4. Sistema de bombeo almacenamiento subterráneo – almacenamiento elevado

El sistema de bombeo requerido se basa en las perdidas por fricción y menores existentes en el desarrollo de la conducción del fluido desde el tanque subterráneo hasta los tanques elevados. La línea de impulsión se conectará al ingreso de los tanques de almacenamiento aéreos realizando control por medio de válvulas check o antirreflujo.

4.4.1. Cálculo NPSH disponible

El NPSH es una medida de la presión disponible en la succión de una bomba para evitar que el líquido se vaporice (lo que causaría cavitación). Se mide en metros o pies de columna de líquido.

$$NPSH_{DISP} = \frac{P_{atm} - P_{vapor}}{p} - h_s - h_f$$

P_{atm}= Presión atmosférica
P_{vapor}= Presión de vapor del liquido
p= Peso específico del liquido
h_s= altura desde el nivel libre del líquido hasta el eje de la bomba
h_f= pérdidas por fricción en la tubería de succión

Tabla 19. Cálculo de pérdidas por fricción en línea de succión abasto por bombeo

(PÉRDIDAS POR FRICCIÓN) MONTANTE DE ABASTECIMIENTO SISTEMA DE BOMBEO									
TRAMO	Q Diseño	Ø Necesario	V	LONGITUD DE TUBERÍA				PERDIDAS	PERDIDAS TOTALES
	(L/s)	(In)	(m/s)	Horizontal	Vertical	Accesorios	Total	j (m/m)	Jt (m)
ALM - SB	1	1"	2	6	3	7.59	16.59	0.14	2.32
Total pérdidas (m.c.a.)									2.32
Total pérdidas (ft)									7.62

Fuente: Autor, 2025.

$$NPSH_{DISP} = \frac{75370 - 1705}{9800} - 3 - 2.32 = 2.196m$$

$NPSH_{DISPONIBLE}$=2.196m

Tabla 20. Cálculo montante de abastecimiento a tanques aéreos

MONTANTE DE ABASTECIMIENTO ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO A AÉREO									
TRAMO	Q Diseño	Ø Necesario	V	LONGITUD DE TUBERÍA				PERDIDAS	PERDIDAS TOTALES
	(L/s)	(In)	(m/s)	Horizontal	Vertical	Accesorios	Total	j (m/m)	Jt (m)
Subterraneo - aéreo	1	1"	2	10	4	20.12	34.12	0.14	8.78
Total pérdidas (m.c.a.)									8.78

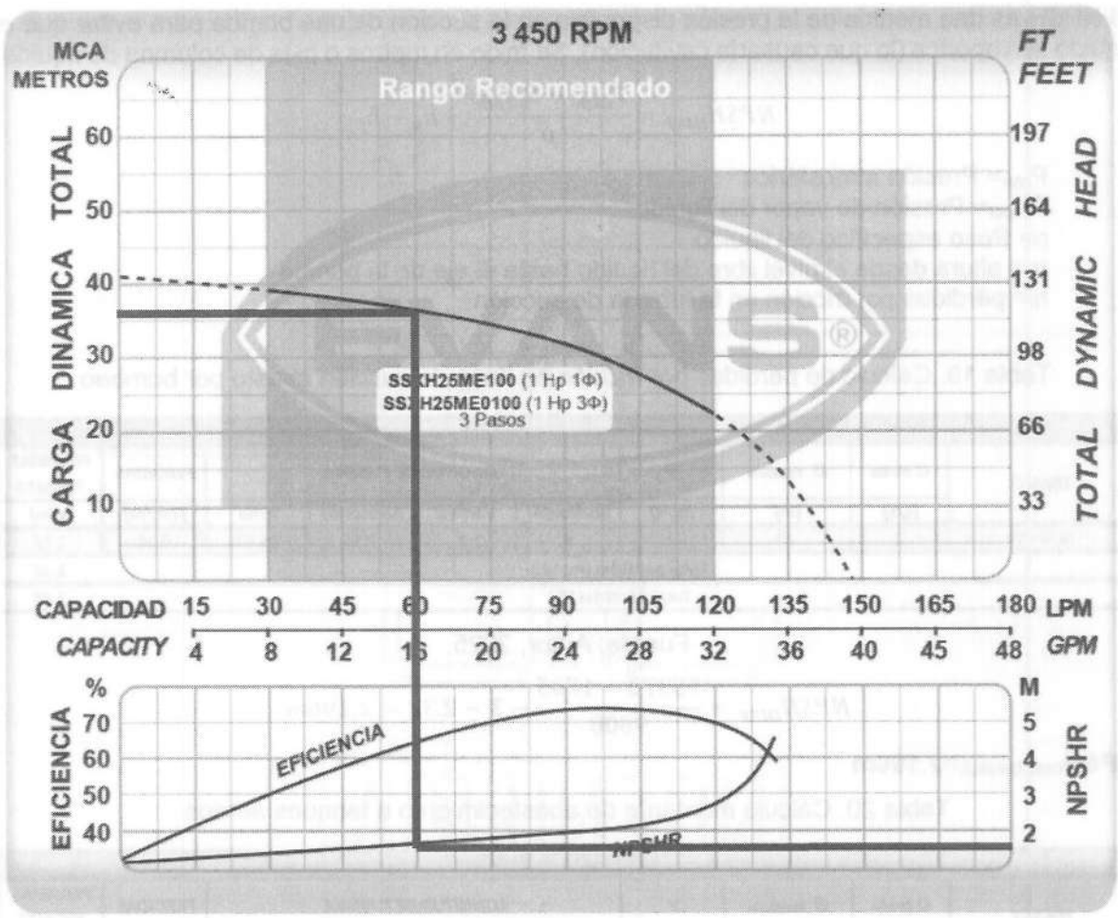
Fuente: Autor, 2025.

De acuerdo con el requerimiento de presiones del sistema, se evalúa un equipo o sistema de bombeo el cual pueda superar la presión de 10 mca en la impulsión manteniendo un flujo de 1.0L/s y tener un $NPSH_{REQUERIDO}$ por debajo del disponible ($NPSH_{Disponible}$ > $NPSH_{Requerido}$).

$$Potencia\ hidráulica = \frac{0.0010 * 9810 * 10}{0.32\ (ef)} = 306.56W \sim 0.306KW$$

- ($NPSH_{Disponible}$ > $NPSH_{Requerido}$)
- (2.196 > 1.80)
- Margen de seguridad 0.396m

Figura 9. Curva del sistema de bombeo sugerido tanque subterráneo – tanques elevados

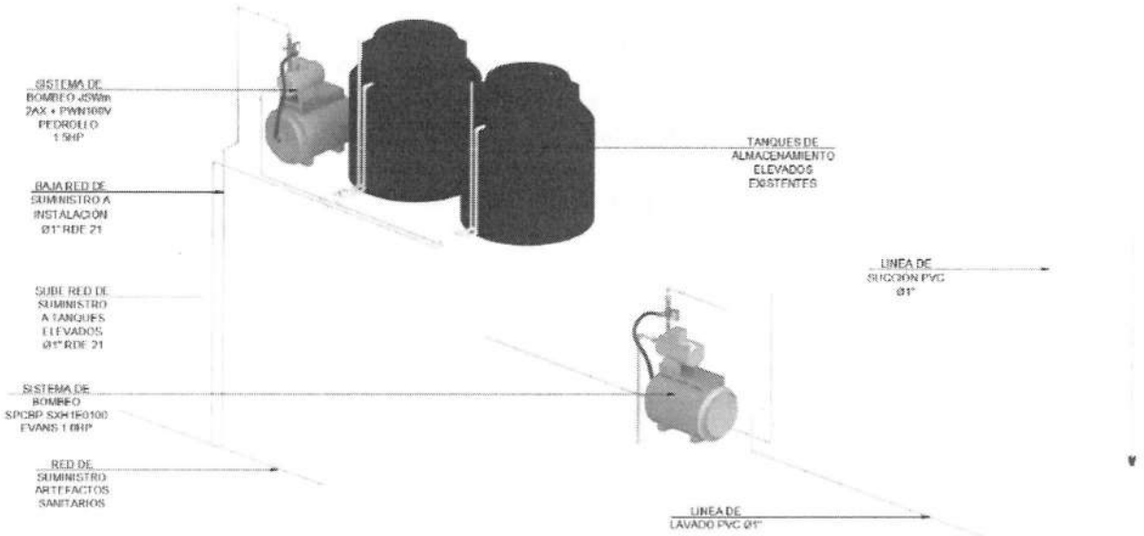


Fuente: Evans, 2025.

En este sentido, el autor recomienda la instalación de un equipo de presión automático conformado por una bomba de 1.0HP referencia SPCBP-SXH1E0100 del fabricante Evans (verificar disponibilidad o correlación con alimentación eléctrica del sistema de bombeo) con presostato de control ajustable y sistema de control con protección por nivel de agua en la succión, el tanque hidroneumático vertical contribuye con la disminución de arranques, por lo que favorece a la vida útil del sistema de bombeo, el autor recomienda el uso de un tanque hidroneumático de membrana horizontal de 100 litros.

Se sugiere en la instalación del sistema verificar una distancia vertical de succión al eje de la bomba de máximo 3.0m, en caso de variarse este valor se afectará el $NPSH_{Disponible}$ afectando directamente el sistema de bombeo.

Figura 10. Detalle de conexión sistemas de bombeo



Fuente: Autor, 2025.

5. RED CONTRA INCENDIOS

El diseño se desarrolla en cumplimiento de los lineamientos establecidos en la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título J – Requisitos de Protección Contra Incendios en Edificaciones, así como en las normas técnicas nacionales e internacionales de referencia aplicables, entre ellas la NTC 1669 (Sistemas de conexiones de mangueras – adopción NFPA 14), la NTC 2301 (Sistemas de rociadores automáticos – adopción NFPA 13), la NTC 2885 (Extintores portátiles), y las disposiciones de la NFPA 20 y NFPA 24 para el diseño de sistemas de abastecimiento y redes privadas de agua contra incendio.

Inicialmente se desarrolla una clasificación en base a la actividad económica desarrollada, según la NSR-10 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010), el grupo (FABRIL E INDUSTRIAL **F**) corresponde a edificaciones destinadas a la fabricación, ensamble, procesamiento, envasado o acondicionamiento de productos, lo cual incluye a una planta de sacrificio y procesamiento de carne. Teniendo en cuenta que no se realiza un manejo en grandes cantidades de combustibles o materiales de fácil combustión se establece un riesgo bajo **F-2**.

5.1. Rociadores

El titulo J de la NSR-10 menciona en el subtítulo J.4.3.3.1 que toda edificación de ocupación F (F abril e Industrial) debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado de rociadores automáticos diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y con la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13, así:

- En la totalidad de edificios con más de tres pisos o 9 m de altura, lo que sea mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- En la totalidad de edificios con áreas sin muros cortafuego y mayores de 1 000 m², clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con área total de construcción mayor de 2200 m², incluidas las áreas de mezanines, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo bajo (F-2).
- Sin importar el número de pisos y en la totalidad de edificios con menos de 18 m de aislamiento con áreas de uso público y con los linderos de otra propiedad, clasificados en el subgrupo de ocupación de riesgo moderado (F-1).
- En la totalidad de edificios con más de seis pisos.

Teniendo en cuenta que la edificación objeto de estudio posee dos plantas sin exceder una altura de seis metros y un área construida cubierta de 860m² y que, en esta, adicionalmente se presentan muros corta fuego, no es requerida normativamente la instalación de rociadores.

5.2. Tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios

El titulo J de la NSR-10 menciona en el subtítulo J.4.3.3.2 que toda edificación clasificada en el grupo de ocupación F (F abril e Industrial) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14.

La NTC 1669 (Sistemas de conexiones de mangueras de incendio en edificios – adopta NFPA 14) indica que la longitud de la manguera para gabinetes no debe exceder 30 metros y debe poder alcanzar cualquier parte del piso que protege, es decir, la ubicación de los gabinetes debe permitir que con 30 m de manguera + el alcance del chorro se cubra toda el área del piso, también, menciona que para edificaciones de altura menor a 23 metros y riesgo moderado corresponde instalar gabinetes clase II, para este tipo de sistema el caudal mínimo requerido será de 95 gpm, la presión mínima deberá ser de 65 psi para la conexión de 1½".

Aunque la NTC 1669 referencia que todo sistema de tuberías verticales (standpipe/gabinetes Clase I o III) debe contar con una conexión de bombeo desde bomberos (Fire Department Connection – FDC, conocida como "siamesa"), por motivo de seguridad y dando cumplimiento a exigencias de bomberos en Colombia se realiza la instalación de las mismas, ya que con esta toma se refuerza el caudal y presión en caso de incendio.

En este sentido, se realiza la proyección de redes contra incendio contemplando la instalación de dos (2) gabinetes tipo II y una toma siamesa para bomberos.

El desarrollo del cálculo para el sistema de bombeo se realiza contemplando el uso de un gabinete a la vez teniendo en cuenta el riesgo bajo de la actividad y la construcción, por lo tanto, el caudal de diseño corresponde a 95 GPM o 5.993L/s.

5.2.1. Cálculo NPSH disponible

Tabla 21. Cálculo de pérdidas por fricción en línea de succión red contra incendios

(PÉRDIDAS POR FRICCIÓN) LINEA DE SUCCIÓN SISTEMA DE BOMBEO									
TRAMO	Q Diseño	Ø Necesario	V	LONGITUD DE TUBERÍA				PERDIDAS	PERDIDAS TOTALES
	(L/s)	(In)	(m/s)	Horizontal	Vertical	Accesorios	Total	j (m/m)	Jt (m)
ALM - BOMBEO	5.993	3"	1.31	6	3	26.89	35.89	0.03198	1.15
Total pérdidas (m.c.a.)									1.15
Total pérdidas (ft)									3.77

Fuente: Autor, 2025.

$$NPSH_{DISP} = \frac{75370 - 1705}{9800} - 3 - 1.15 = 3.366m$$

$NPSH_{DISPONIBLE}$=3.366m

Tabla 22. Cálculo ruta crítica red contra incendios

RUTA CRITICA RED CONTRA INCENDIOS									
TRAMO	Q Diseño	Ø	V	LONGITUD DE TUBERÍA				PERDIDAS	PERDIDAS TOTALES
	(L/s)	(In)	(m/s)	Horizontal	Vertical	Accesorios	Total	j (m/m)	Jt (m)
1 a 2	*5.993*	2.5"	1.89	21	1.8	8.69	31.49	0.077	4.22
2 a BOMBEO	5.993	3"	1.31	21.75	2	31.67	55.42	0.03198	3.77
Total pérdidas (m.c.a.)									8.00
Requerimiento de presiób minima (65 PSI)									45.73
Cabeza de presión minima requerida en sistema de bombeo (m)									58.73

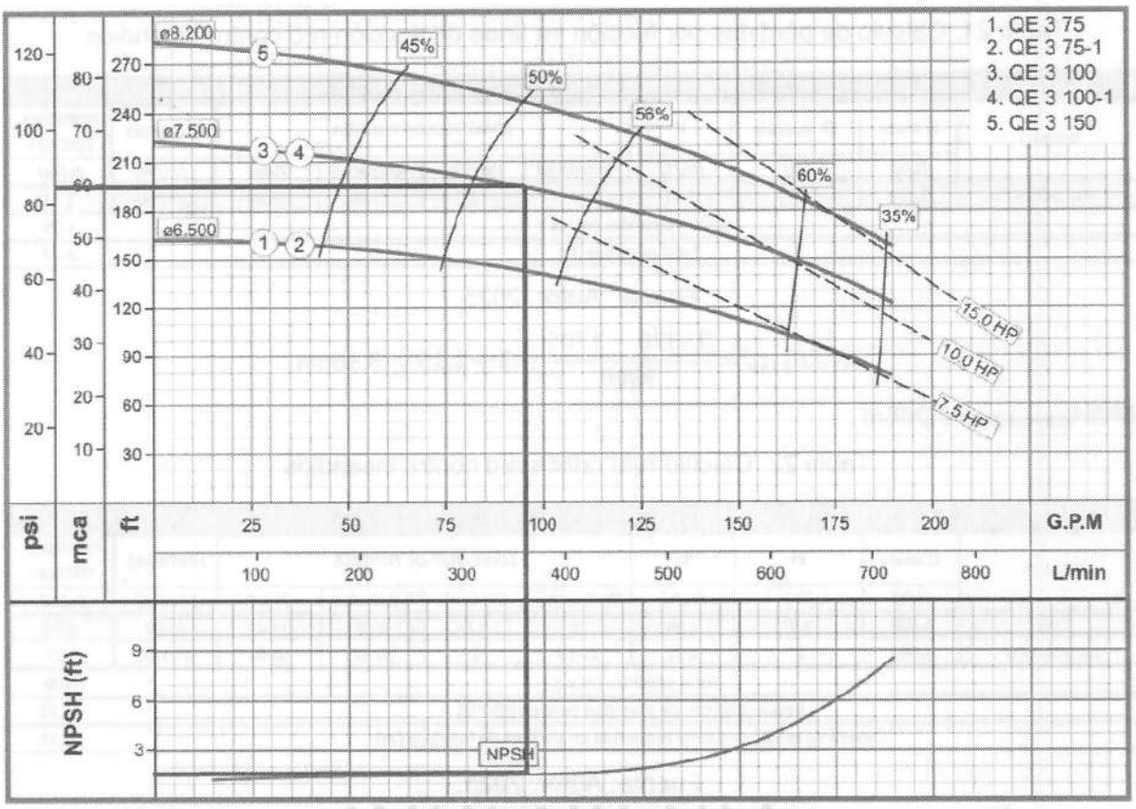
Fuente: Autor, 2025.

De acuerdo con el requerimiento de presiones del sistema, se evalúa un equipo o sistema de bombeo el cual pueda superar la presión de 58.73 mca en la impulsión manteniendo un flujo de 6.0L/s y tener un $NPSH_{REQUERIDO}$ por debajo del disponible ($NPSH_{Disponible}$ > $NPSH_{Requerido}$).

$$Potencia\ hidráulica = \frac{0.0060 * 9810 * 58.73}{0.40\ (ef)} = 8642.119W \sim 8.642KW$$

- ($NPSH_{Disponible}$ > $NPSH_{Requerido}$)
- (3.366 > 1.50)
- Margen de seguridad 1.866m

Figura 11. Curva bomba principal sistema contra incendios



Fuente: Barnes, 2025.

La bomba jockey (o bomba de presión) es clave para mantener la presión operativa del sistema compensando pérdidas por pequeñas fugas, temperatura, asentamiento de las tuberías y variaciones menores.

El enfoque practico para dimensionamiento de la bomba Jockey corresponde al uso del 5 al 10% del caudal de diseño de la bomba principal.

$Q_{Pincipal}$= 5.993L/s = 0.005993m^3/s = 359.58L/min

$Q_{Jockey\ (5\%)}$= 0.05 x 5.993 = 0.29965L/s = 17.98L/min

$Q_{Jockey\ (10\%)}$= 0.10 x 5.993 = 0.59930L/s = 35.96L/min

H_{Jockey}= 58.73mca

De acuerdo con:

$$P_h = pgQH$$

Asumiendo eficiencia de 65% en la bomba:

Q5%= 0.36HP

Q10%= 0.73HP

Tabla 23. Cálculo de pérdidas por fricción en línea de succión red contra incendios

(PÉRDIDAS POR FRICCIÓN) LINEA DE SUCCIÓN SISTEMA DE BOMBEO (JOCKEY)									
TRAMO	Q Diseño	Ø Necesario	V	LONGITUD DE TUBERÍA				PERDIDAS	PERDIDAS TOTALES
	(L/s)	(In)	(m/s)	Horizontal	Vertical	Accesorios	Total	j (m/m)	Jt (m)
ALM - BOMBEO	0.5993	1-1/4"	0.72	6	3	7.76	16.76	0.038	0.64
Total pérdidas (m.c.a.)									0.64
Total pérdidas (ft)									2.09

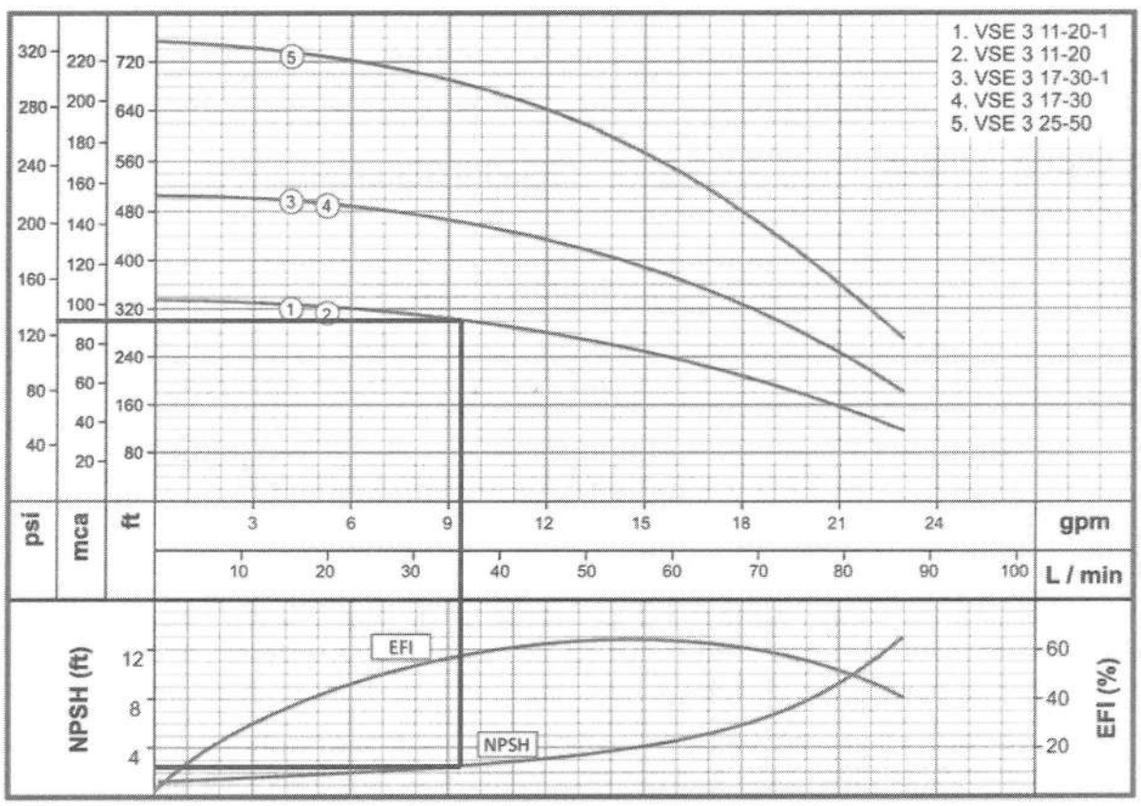
Fuente: Autor, 2025.

$$NPSH_{DISP} = \frac{75370 - 1705}{9800} - 3 - 0.64 = 3.876m$$

$NPSH_{DISPONIBLE}$=3.876m

- ($NPSH_{Disponible}$ > $NPSH_{Requerido}$)
- (3.876 > 2.50)
- Margen de seguridad 1.376m

Figura 12. Curva bomba jockey sistema contra incendios



Fuente: Barnes, 2025.

En conclusión, se sugiere para el sistema de bombeo de la red contra incendios el uso de una bomba principal de 10HP referencia QE 3 100, succión e impulsión en diámetro de 3" tubería

HG, con bomba jockey de 2.0HP referencia VSE 3 11-20 con succión en diámetro de 1-1/4" e impulsión en diámetro de 1" de HG.

5.3. Extintores de fuego portátiles

El titulo J de la NSR-10 menciona en el subtítulo J.4.3.3.3 que toda edificación clasificada en el grupo de ocupación F (F abril e Industrial) debe estar protegida por un sistema de extintores portátiles de fuego, diseñados de acuerdo con la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y con la Norma de Extintores de fuego Portátiles, NFPA 10.

Según la NTC 2885 y la NFPA 10 para las áreas de proceso, cuartos fríos y bodegas de carne deben instalarse extintores multipropósito ABC (polvo químico seco) de 10 libras como mínimo, uno cada 200m^2 o cada 23m de recorrido máximo. En cuartos eléctricos, tableros y sala de máquinas de refrigeración extintores de CO_2 de 10 o 15 lbs (no deja residuos, recomendado para equipos eléctricos) y en áreas de parqueo y corrales extintores multipropósito ABC de 10 a 20 lbs, ubicados estratégicamente en accesos y zonas visibles.

5.4. Tanque de almacenamiento

El volumen de almacenamiento se define por la demanda del sistema de standpipe Clase II según NTC 1669 (NFPA 14) y el almacenamiento en NFPA 22. La duración mínima del suministro corresponde a 30 minutos (suministro inicial antes/independiente del apoyo por siamesa).

Q=98 GPM - 5.993L/s

t= 30 minutos

$$V = Q * t$$

$$V = 0.005993 * 1800 = 10.7874m^3$$

El volumen mínimo de reserva corresponde a 10.8 metros cúbicos, teniendo en cuenta que el tanque existente supera un volumen de 30.0 metros cúbicos se considera adecuado el almacenamiento sin requerir una estructura adicional.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El municipio de Simijaca Cundinamarca posee una estación con datos de precipitación viables para estudios hidrológicos, en este sentido se toman los datos de la estación SIMIJCA de código 24010150 y se encuentra en estado activo, ubicada en las coordenadas Norte (m) 2167064.610 Este (m) 4904351.577 a una altitud de 2.590 msnm. Se observa un comportamiento bimodal de precipitaciones, donde la primera temporada de altas precipitaciones inicia en marzo y se extiende hasta mayo, posteriormente se presenta una temporada de bajas precipitaciones desde junio hasta agosto, la segunda temporada de lluvias inicia en septiembre y finaliza en noviembre para finalizar con un periodo de bajas precipitaciones que se extiende desde diciembre hasta febrero. En promedio el mes más seco es enero, mientras que el mes en el que se presentan más generosas precipitaciones es abril, por lo tanto, se recomienda el desarrollo de las obras en el periodo de menores precipitaciones logrando mejores avances de obra.

- Las bajantes de aguas lluvias serán proyectadas en los diámetros estipulados en el numeral 2.3.1. del presente documento, los colectores deberán respetar las dimensiones presentadas en el estudio (ver tablas de diseño), de los cuales, manteniendo las pendientes relacionadas, se cumple adecuadamente con los criterios hidráulicos como velocidad, fuerza tractiva y capacidad del colector.

- Se recomienda realizar limpieza como mínimo anualmente a las bajantes de aguas lluvias y viga canal del diseño propuesto.

- La descarga del flujo de aguas lluvias está proyectado a realizarse en el canal de aguas perimetral existente en la zona de intervención.

- Los ramales horizontales de aguas sanitarias poseen un adecuado comportamiento para la evacuación de aguas residuales, tanto de las instalaciones sanitarias como de los corrales, así mismo, no se proyecta la alteración de redes existentes.

- Las conexiones de aparatos sanitarios deberán respetar los diámetros consignados en el presente estudio (Ver planos anexos), teniendo como base fundamental el uso de artefactos sanitarios convencionales y no de fluxómetro, cuya configuración es diferente a la estipulada en el presente informe de diseño.

- La descarga de aguas residuales de oficinas y caseta de ingreso está proyectada a entregarse a la red de alcantarillado municipal, mientras que aguas residuales de corrales y conexiones adicionales internas está proyectado a descargase en la PTAR existente, teniendo en cuenta que no se planea ninguna intervención a la misma.

- La ventilación para la red sanitaria se hará en húmedo, por lo tanto, se usan las bajantes proyectadas hasta la cubierta para realizar la ventilación y proteger los sellos hidráulicos de las redes, así mismo, se proyectan ramales de ventilación para los colectores principales en diámetro de 2" como se ilustra en los planos anexos.

- En la proyección hasta la cubierta de la bajante de aguas residuales se recomienda ubicar un codo de 90° como protección a la lluvia o cualquier otro sistema de salida y no retorno en la terminación del conducto proyectado.

- Se proyecta una sección de cárcamo para la recolección de aguas residuales en zona de cuartos fríos, este se proyecta con una pendiente longitudinal de 2.5% y sección de 0.30 metros de ancho con una altura inicial de 0.20 metros y final de 0.45 metros.

- La red de abasto se alimentará de la red pública de acueducto sin intervenir la acometida existente que provee al tanque subterráneo y tanques elevados existentes.

- Teniendo en cuenta el estudio de la ruta crítica alterada por la adecuación de la planta de beneficio animal, se hace necesario adecuar un sistema de presurización que entregue el flujo en condiciones de presión y suministro adecuadas a los diferentes puntos hidráulicos de la red proyectada, en este sentido, el autor sugiere el uso de un sistema automático conformado por una bomba de 1.5HP y un tanque hidroneumático de 100 litros referencia JSWm 2AX + PWN100V del fabricante Pedrollo.

- Al proyectarse un suministro del tanque subterráneo a los tanques elevados se hace necesario un sistema de bombeo que mantenga un suministro continuo, en este sentido el autor sugiere el uso de un sistema de presión automático conformado por una bomba de 1.0HP y un tanque hidroneumático de 100 litros referencia SPCBP-SXH1E0100 del fabricante Evans.

- De acuerdo con el título J de la NSR-10 la edificación a intervenir cuya actividad corresponde al beneficio animal por medio del sacrificio de ganado, se clasifica en el grupo (FABRIL E INDUSTRIAL **F**), así mismo, teniendo en cuenta que no se realiza un manejo en grandes cantidades de combustibles o materiales de fácil combustión se establece un riesgo bajo F-2. En este sentido, la normativa nacional estipula que al tener un área inferior a 2200 m2 y no superar la altura de seis pisos, no se requieren rociadores como método para la extinción de incendios, pero si de tomas fijas para bomberos y mangueras, así como de extintores de fuego portátiles, en este sentido se proyecta una Red Contra Incendios conformada por dos gabinetes tipo II, conexión siamesa y 4 extintores de fuego portátiles, la RCI tendrá un sistema de bombeo conformado por una bomba principal de 10.0HP y una bomba jockey de 2.0HP, el cual puede mantener un flujo continuo de 98GPM a presión cercana a 85.34 PSI superando el requerimiento mínimo de presión equivalente a 65PSI en el punto crítico.

- Con base en código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, se debe garantizar un flujo continuo de 30 minutos del sistema contra incendios, teniendo en cuenta un uso unitario de los gabinetes debe garantizarse una reserva de agua de 10.78m^3, sabiendo que el tanque subterráneo existente cuenta con un volumen superior a 30 m^3, se considera adecuado su uso sin requerir intervenciones adicionales.

7. REFERENCIAS

López, R (2010). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados* (Vol VI). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Titulo J - Requisitos de protección contra incendios en edificaciones.* Bogotá D.C.: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.

Ministerio de Transporte. (30 de Marzo de 2009). Manual de Drenaje para Carreteras. Bogotá D.C., Colombia.

PAVCO. (s.f.). Manual Técnico Tubosistemas para Alcantarillado NOVAFORT NOVALOC. Mexichem.

Pérez, R. (2010). *Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones* (Vol. VI). Bogotá: Ecoe Ediciones.

8. ANEXOS

Anexo H-1. Ficha técnica sistema de bombeo tanque elevado – artefactos sanitarios

Anexo H-2. Ficha técnica sistema de bombeo tanque subterráneo – tanque elevado

Anexo H-3. Ficha técnica bomba principal RCI

Anexo H-4. Ficha técnica bomba jockey RCI

INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

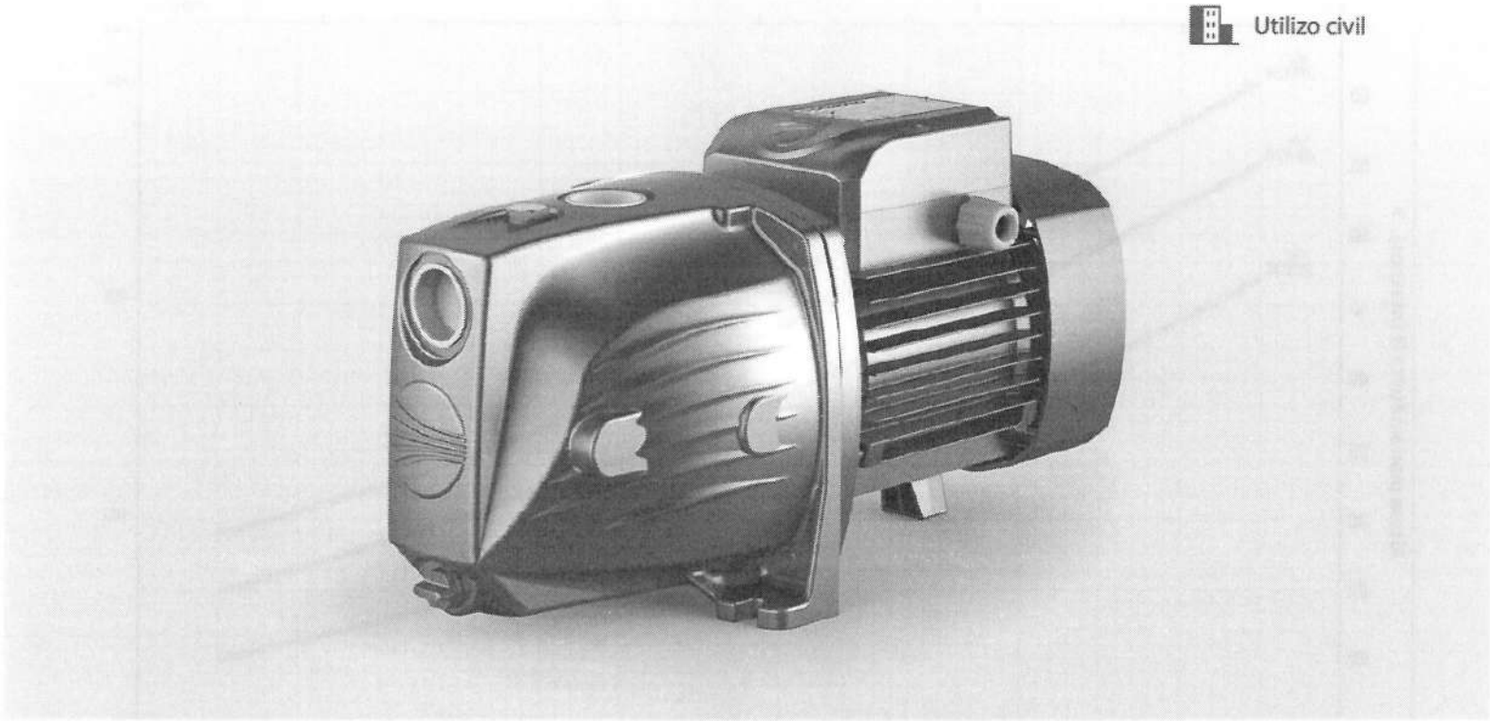
JSW2

Electrobomba autocebante tipo "JET"

Agua limpia

Utilizo doméstico

Utilizo civil



CAMPO DE PRESTACIONES

- Caudal hasta **70 l/min** (4.2 m^3/h)
- Altura manométrica hasta **64 m**

LIMITES DE UTILIZO

- Altura de aspiración manométrica hasta **9 m** (HS)
- Temperatura del líquido de **-10 °C** hasta **+40 °C**
- Temperatura ambiente hasta **+40 °C**
- Presión máxima en el cuerpo de la bomba **6 bar**
- Funcionamiento continuo **S1**

EJECUCION Y NORMAS DE SEGURIDAD

EN 60335-1
IEC 60335-1
CEI 61-150

EN 60034-1
IEC 60034-1
CEI 2-3

CE

CERTIFICACIONES

Empresa con sistema de gestión certificado DNV
ISO 9001: CALIDAD
ISO 14001: AMBIENTE

UTILIZOS E INSTALACIONES

Son recomendadas para bombear agua limpia, sin partículas abrasivas y líquidos químicamente no agresivos con los materiales que constituyen la bomba.
Las bombas autocebantes **JSW** han sido diseñadas para aspirar agua aún en presencia de gas mezclado con el líquido bombeado. Por su confiabilidad y simplicidad en el uso son aconsejadas para el uso doméstico, especialmente para la distribución de agua acopladas a pequeños o medianos tanques de presurización, para la irrigación de huertos o jardines, etc.
La instalación se debe realizar en lugares cerrados o protegidos de la intemperie.

PATENTES - MARCAS - MODELOS

- Marca registrada n° 013073135 JSW®
- Modelo comunitario registrado n° 002218610-0002
- Patente europea n° 1 510 696

EJECUCION BAJO PEDIDO

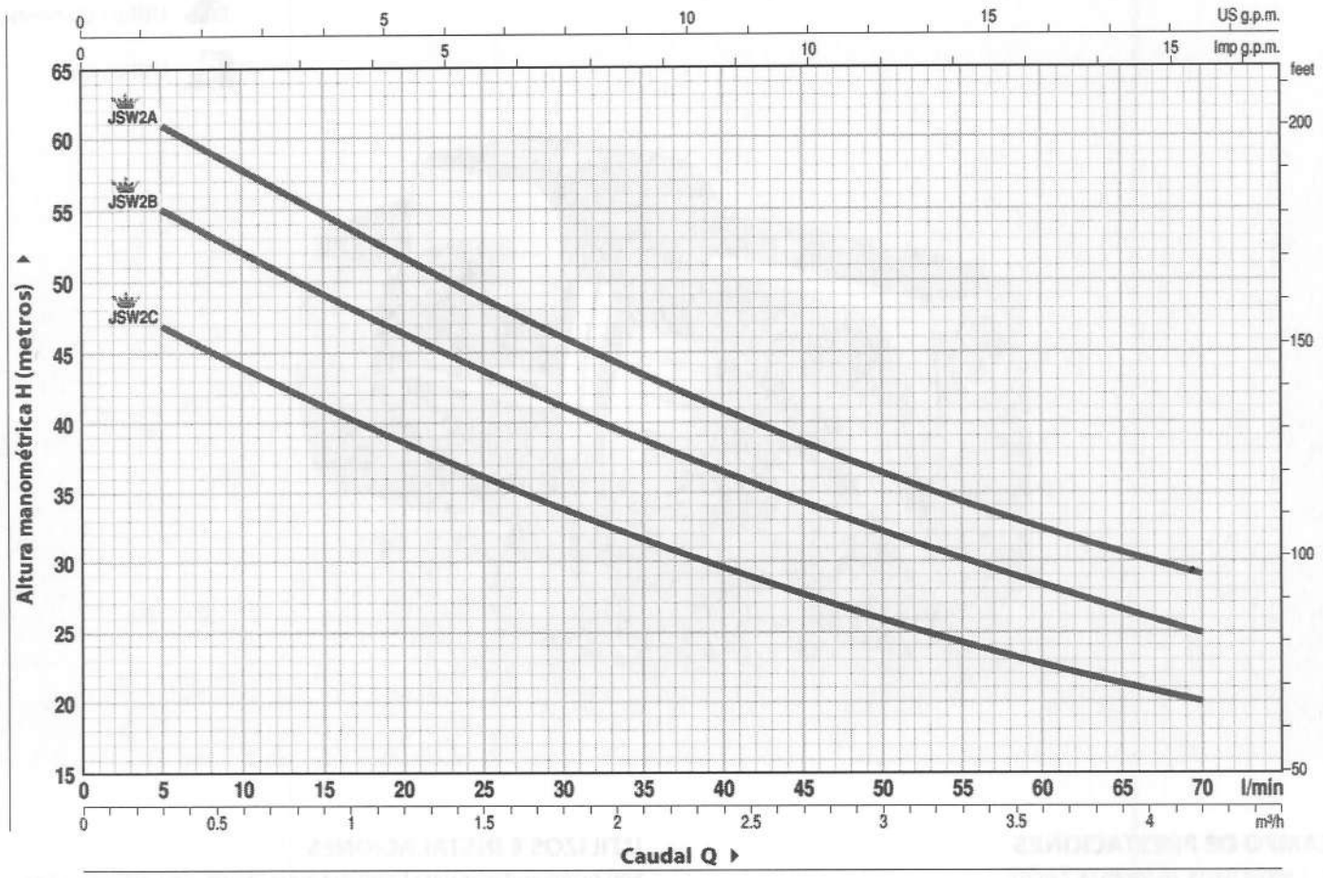
- Cuerpo bomba con bocas roscadas NPT ANSI B 1.20.1
- Otros voltajes
- Electrobombas con rodete en tecnopolímero

GARANTIA

2 años según nuestras condiciones generales de venta

CURVAS Y DATOS DE PRESTACIONES

60 Hz n= 3450 rpm HS= 0 m

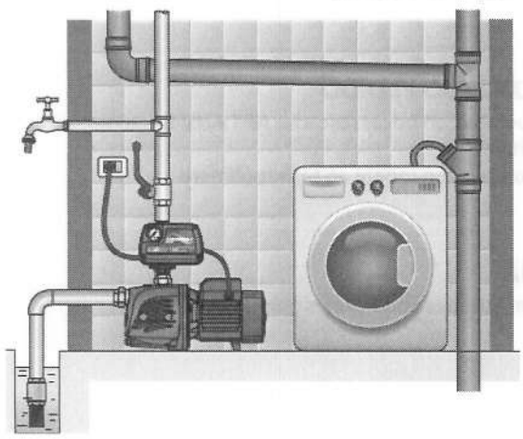


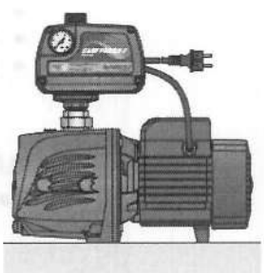
MODELO		POTENCIA (P_2)		Q	m^3/h	0	0.3	0.6	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.0	3.6	4.2
Monofásica	**Trifásica**	**kW**	**HP**		l/min	**0**	**5**	**10**	**20**	**25**	**30**	**40**	**45**	**50**	**60**	**70**
JSWm 2C	**JSW 2C**	0.75	1			50	47	44	38.5	36	34	29.5	27.5	26	22.5	20
JSWm 2B	**JSW 2B**	0.90	1.25	**H**	metros	58	55	52	46.5	43.5	41	36.5	34	32	28	25
JSWm 2A	**JSW 2A**	1.1	1.5			64	61	57.5	51.5	49	46	41	38.5	36	32	29

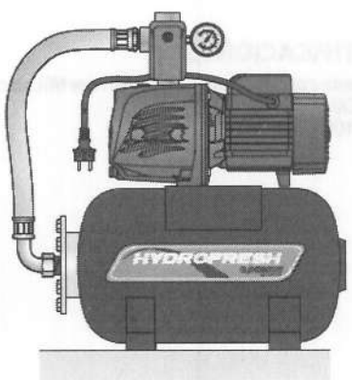
Q = Caudal **H** = Altura manométrica total **HS** = Altura de aspiración

Tolerancia de las curvas de prestación según EN ISO9906 Grado 3B.

EJEMPLO DE INSTALACION







JSW2

POS.	COMPONENTE	CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS
1	**CUERPO BOMBA**	Hierro fundido con bocas roscadas ISO 228/1
2	**TAPA**	Acero inoxidable AISI 304
3	**GRUPO EYECTOR**	Noryl FE1520PW
4	**RODETE**	Acero inoxidable AISI 304
5	**EJE MOTOR**	Acero inoxidable EN 10088-3 - 1.4104

6 SELLO MECANICO

Sello	*Eje*		*Materiales*	
Modelo	*Diámetro*	*Anillo fijo*	*Anillo móvil*	*Elastómero*
AR-14	**Ø 14** mm	Cerámica	Grafito	NBR

7 RODAMIENTOS **6203 ZZ / 6203 ZZ**

8 CONDENSADOR

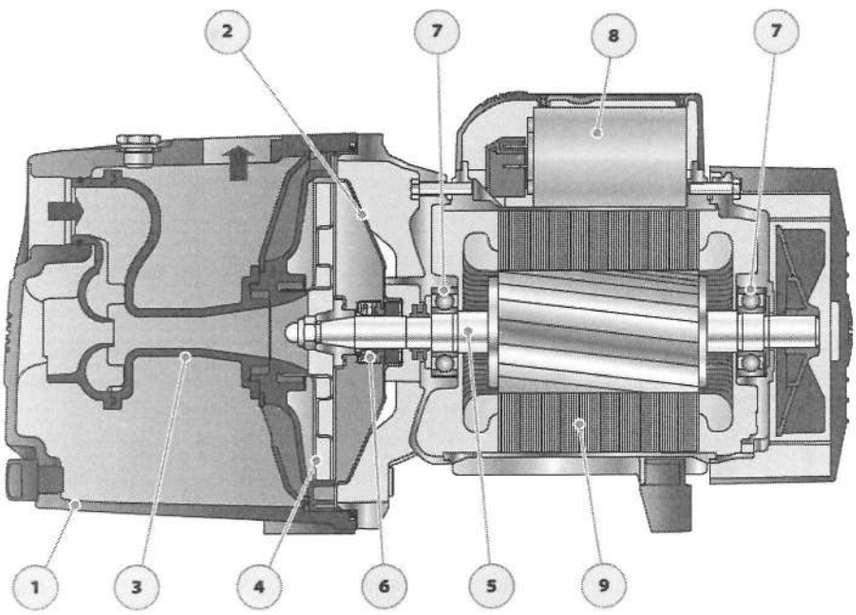
Electrobomba	*Capacidad*	
Monofásica	*(220 V)*	*(110 V o 127 V)*
JSWm 2C	**20** µF - 450 VL	**60** µF - 300 VL
JSWm 2B	**25** µF - 450 VL	**60** µF - 300 VL
JSWm 2A	**25** µF - 450 VL	**60** µF - 300 VL

9 MOTOR ELECTRICO

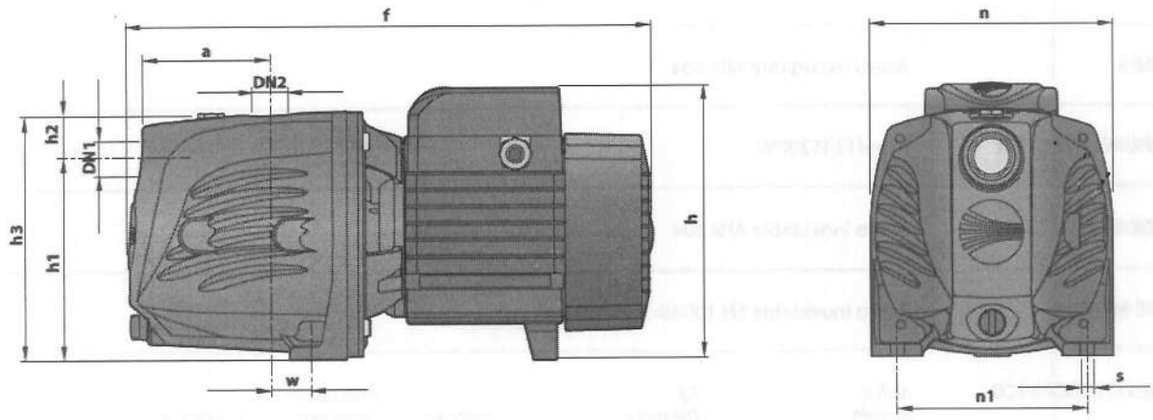
JSWm: monofásica 220 V - 60 Hz con protección térmica incorporada en el bobinado.
JSW: trifásica 220/380 V - 60 Hz o 220/440 V - 60 Hz.

➡ **Las electrobombas trifásicas están equipadas con motores de alto rendimento en clase IE2 (IEC 60034-30)**

- Aislamiento: clase F
- Protección: IP X4



DIMENSIONES Y PESOS



MODELO		BOCAS		DIMENSIONES mm										kg	
Monofásica	Trifásica	DN1	DN2	a	f	h	h1	h2	h3	n	n1	w	s	1~	3~
JSWm 2C	JSW 2C	1"	1"	96	388	201 *	147	33	180	180	142	22	10	13.0	13.0
JSWm 2B	JSW 2B													14.0	14.0
JSWm 2A	JSW 2A													14.2	14.2

(*) **h=220 mm** para versión monofásica en 110V or 127 V

CONSUMO EN AMPERIOS

MODELO	TENSION		
Monofásica	220 V	110 V	127 V
JSWm 2C	5.0 A	10.0 A	9.0 A
JSWm 2B	6.7 A	13.4 A	12.2 A
JSWm 2A	6.9 A	13.8 A	12.9 A

MODELO	TENSION			
Trifásica	220 V	380 V	220 V	440 V
JSW 2C	3.8 A	2.2 A	3.6 A	2.0 A
JSW 2B	5.3 A	3.0 A	5.0 A	2.8 A
JSW 2A	5.8 A	3.3 A	5.5 A	3.1 A

PALETIZADO

MODELO		PARA GRUPAJE	PARA CONTAINER
Monofásica	Trifásica	n° bombas	n° bombas
JSWm 2C	JSW 2C	72	96
JSWm 2B	JSW 2B	72	96
JSWm 2A	JSW 2A	72	96

Sistemas de Presión Constante Doméstico

Modelos: SPCBP-SXH1E0075, SPCBP-SXH1E075, SPCBP-SXH1E100, SPCBP-SXH1E0100, SPCBP-SXH1E0150, SPCBP-SXH1E0200, SPCBP-SXH1E0300, SPCBP-3HE0100A, SPCBP-SX1ME050, SPCBP-SX1ME100, SPCBP-SX1ME0100, SPCBP-SX4ME0200

MANUAL DE PROPIETARIO

ANTES DE USAR SU EQUIPO LEA SU MANUAL DE PROPIETARIO

Cód.70080150
Ver.0820

IMPORTANTE

Le agradecemos su preferencia y esperamos seguir teniendo el gusto de servirle en el futuro.

Este manual contiene información importante para la instalación, operación y mantenimiento del mismo.

Es muy importante que se tome el tiempo para leerlos detenidamente antes de iniciar su instalación y guardarlos en un lugar seguro para referencias posteriores.

Atentamente
EVANS®

INSTRUCCIONES

ESTE SÍMBOLO APARECE EN TODAS LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PERSONAL Y DEL EQUIPO.

ESTE SÍMBOLO APARECE EN DONDE EXISTE RIESGO DE UNA DESCARGA ELÉCTRICA.

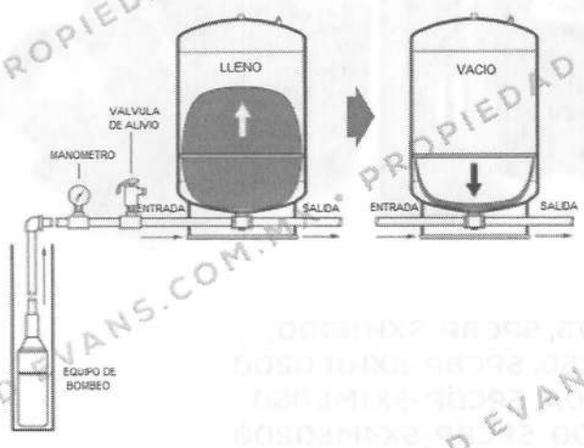
Este equipo no se destina para utilizarse por personas (incluyendo niños) cuyas capacidades físicas, sensoriales o mentales sea diferentes o este reducidas, o carezcan de experiencia o conocimiento, a menos que dichas personas reciban una supervisión o capacitación para el funcionamiento del equipo por una persona responsable de su seguridad.

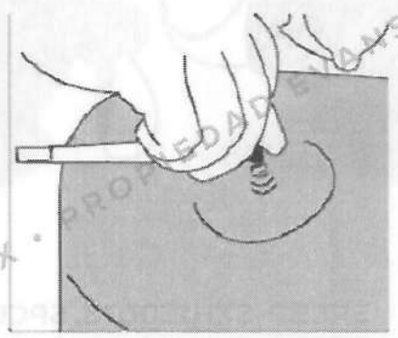
EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

NORMAS DE SEGURIDAD

ESTE TANQUE NO DEBE SER UTILIZADO PARA ALMACENAR LÍQUIDOS INFLAMABLES, CORROSIVOS O PELIGROSOS, ESTÁN DISEÑADOS ÚNICAMENTE PARA TRATAR CON AGUA LIMPIA. NO UTILICE ESTE TANQUE EN AMBIENTES EXPLOSIVOS O CERCA DE COMBUSTIBLES.

Para evitar posibles daños personales y/o materiales, no someta el tanque a una presión interna mayor a 1.034 MPa (150 PSI).





El sistema se calibra desde fábrica para operar las bombas en el punto de mayor eficiencia; dicho punto de mayor eficiencia lo puede consultar en las tablas de selección de nuestro catálogo digital en nuestra página web, en la división "Sistemas de bombeo", el cual puede encontrar en el siguiente enlace: http://www.evans.com.mx/

De necesitar una presión de operación diferente a la calibrada, deberá recalibrar la precarga de su tanque hidroneumático en vacío (sin agua) considerando 0.068MPa (10 PSI) por debajo de la presión de trabajo.

EQUIPO DE BOMBEO

NORMAS DE SEGURIDAD:

Nunca permita que el motor de su motobomba se moje, ni esté expuesto a los rayos del sol, procure siempre tenerlo resguardado, ya que de lo contrario, podrían ocasionarse cortocircuito o un sobrecalentamiento de la bomba respectivamente.

Nunca bloquee las rejillas de ventilación de su motor, esto causará sobrecalentamiento. Procure instalar su equipo en un lugar lo suficientemente ventilado.

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA:

Para obtener un trabajo óptimo de su motobomba, ésta debe colocarse lo más cerca posible de la cisterna, tinaco u otro tipo de fuente de abastecimiento de agua, la altura de succión negativa, no debe ser mayor a 3 metros al espejo de agua (esta especificación varía de acuerdo al modelo de su motobomba, consulte la ficha técnica incluida en la documentación entregada en este manual sobre su motobomba).

Asegúrese que se instale el diámetro de tubería correcto para las características de conexión de su motobomba. Nunca utilice tubería de diámetro menor al de la descarga y succión, siempre utilice al menos de igual diámetro o mayor.

PRECAUCIÓN: El apriete de la tubería no debe exceder de 1 ½ vueltas más después del apriete a mano. El material recomendado para la instalación hidráulica es cobre ó PVC; en caso de utilizar tubería de acero, que ésta sea galvanizada de preferencia. Utilice el menor número de codos posible para maximizar la eficiencia de su motobomba. Nunca opere su motobomba con las válvulas de descarga ó succión cerradas.

Antes de arrancar por primera vez sus motobombas, éstas deberán ser cebadas (purgadas) para que puedan comenzar a bombear el agua. Su SCPC cuenta con la siguiente configuración en los ramales de descarga de cada bomba:

Para las instalaciones con succión negativa, el cebado de las bombas se realiza, retirando el tapón indicado como "Tapón de cebado" y vertiendo agua limpia dentro de la tubería; sabrá que está debidamente cebada cuando el nivel del agua en la entrada de agua para el cebado no disminuya.

Para las instalaciones con succión positiva, basta con retirar el tapón de purgado hasta que por acción de la gravedad, el agua comience a derramarse.

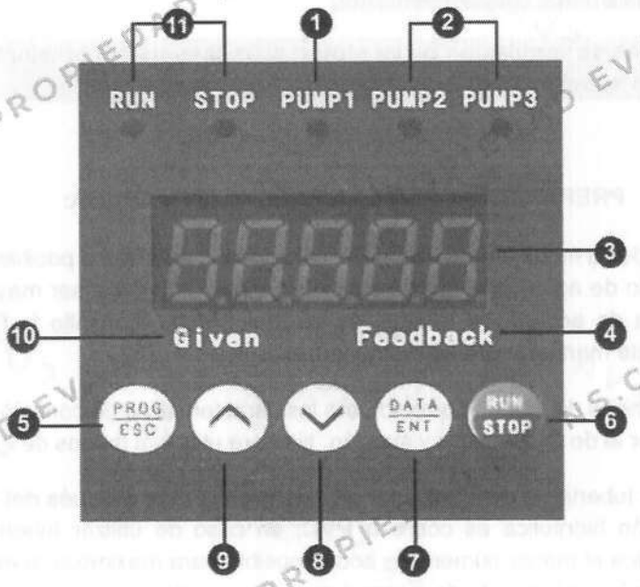
Nota importante: Su Sistema de Presión Constante Evans®, está diseñado para trabajar a un voltaje específico, por lo que a pesar de que el motor de su motobomba sea de voltaje dual, por ningún motivo deberá cambiar la configuración de la conexión de sus puntas para cambiar el voltaje de operación, ya que los controladores solo trabajan a un solo voltaje.

La codificación de los Variadores de Frecuencia Evans®, tienen la codificación acorde a las características expuestas en la siguiente tabla:

Modelo	Potencia	Acometida de suministro de energía eléctrica	Voltaje de salida a la bomba	Corriente de salida
EVANS-PLUS-1.0	1 HP	110V ~ ±15%, 1ϕ 60 Hz	110V~ 1ϕ (30-60) Hz	11 A
EVANS-PRESS-1.0	1 HP	220V~ ±15%, 1ϕ 60 Hz	220V~ 3ϕ (30-60) Hz	5 A
EVANS-PRESS-2.0	2 HP			8 A
EVANS-PRESS-3.0	3 HP			11 A

PROGRAMACIÓN EVANS PLUS

Los Variadores de Frecuencia Evans®, cuentan con una interfaz amigable, mediante la cual podremos programar el funcionamiento del mismo; compuesta por una pantalla, leds indicadores de estado y teclas de operación. El panel se muestra a continuación:



1. **Indicador bomba Principal**.- Led encendido cuando la bomba esté en funcionamiento.

2. **Indicadores bombas esclavas**.- Led encendido cuando las bombas estén en funcionamiento.

3. **Display**.- Indica presión programada y real; Hertz; % RPM; configuración de parámetros; situación de operación del controlador; errores, etc.

4. **Feedback**.- Indica la Presión real.

5. **PROG / ESC**.- Botón de programación. Permite acceso y salida del menú.

6. **RUN / STOP**.- Botón arranque y paro de la bomba. También ayuda a navegar rápido a través de los parámetros. Usando este botón parpadean diferentes dígitos del **Display**. Por ejemplo para mover del 000 al 100 es necesario utilizar **RUN/STOP** hasta que parpadee el lugar de los centésimos, apretar **▲.- Botón arriba (+)** para que cambie a **Indicador bomba Principal** y **DATA / ENT** para aceptar.

7. **DATA / ENT**.- Botón de datos y guardar. Hace la función de guardar los parámetros programados. Cambia las diferentes pantallas **Display** como frecuencia, presión actual, etc.

8. **▼.- Botón abajo (-)**. Permite disminuir los valores de programación o ir al valor inferior, desciende la presión del **Given**.

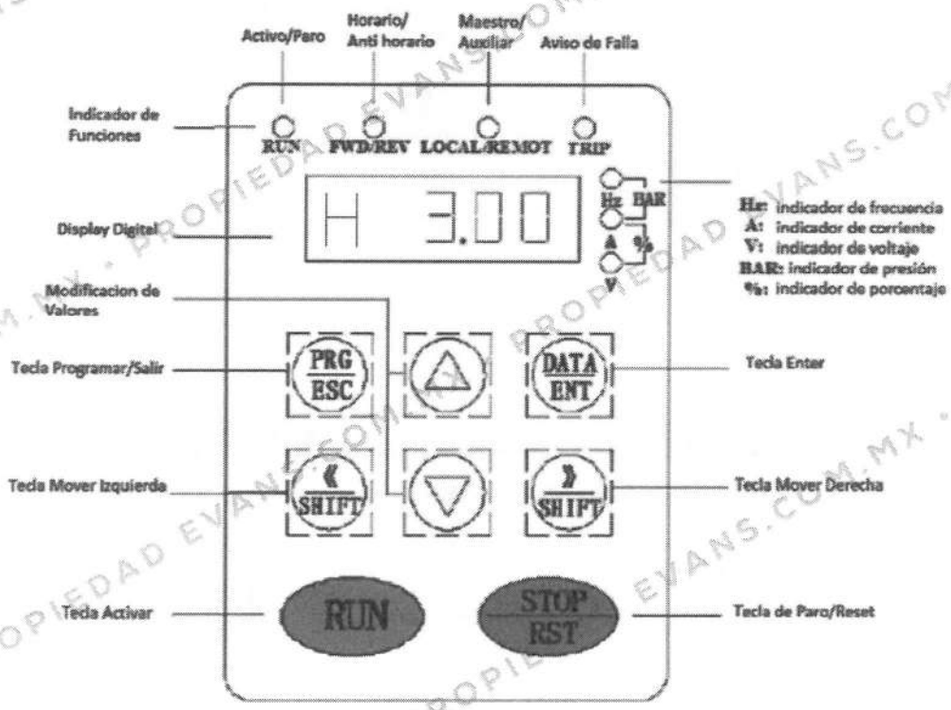
9. **▲.- Botón arriba (+)**. Permite aumentar los valores de programación o ir al valor superior, asciende la presión del **Given**.

10. **Given**.- Indica la Presión programada.

11. **Indicadores arranque y paro**.- Led encendido de inicio o paro del equipo cuando está en funcionamiento.

ESPECIFICACIONES SUJETAS A CAMBIO SIN PREVIO AVISO

PROGRAMACIÓN EVANS PRESS



Atención: por ningún motivo accione los botones incluidos en la interfaz de los controladores con otros objetos como varillas, pedazos de madera, bolígrafos etc., siempre utilice su dedo para manipular dichos botones.

Descripción de los componentes del panel de programación y lectura de datos:

Pantalla: muestra la situación en que se encuentra operando el equipo, configuración de los parámetros y alerta acerca de las situaciones de falla.

En la pantalla se mostrarán los siguientes prefijos y el valor en las unidades de medida correspondientes:

H : Frecuencia de trabajo de la bomba

P : Presión actual del sistema

L : Presión de trabajo programada. **Nota:** la presión de trabajo programada se podrá modificar desde este punto mediante las teclas de modificación de valores.

A : Corriente de salida a la bomba

D: Voltaje de corriente directa del BUS

U : Voltaje de salida a la bomba

LED's de estado:

Run : Indica que la bomba está operando, se apagará en cuanto la bomba alcance las 0 RPM

Stop : Indica que la bomba está detenida.

Fwd/Rev : Indica el sentido de giro del motor.

Trip: Indica la presencia de fallas en el sistema.

Hz : Indica que se está mostrando la frecuencia de trabajo de la bomba en la pantalla

A : Indica que se está mostrando la corriente de la bomba en la pantalla

V : Indica el voltaje en corriente directa en el circuito de potencia de la tarjeta del controlador.

Hz y A : Indica que se está mostrando la presión del sistema en la pantalla.

Cuando se encuentran encendidos están mostrando la presión real.

Cuando se encuentran parpadeando, están mostrando la presión programada.

A y V : Indica que se está mostrando el porcentaje en la pantalla.

Teclas de operación:

Prg/Esc : Acceso al menú de programación y salida del mismo.

Data/Ent : Ingreso a menús / guarda el valor deseado en el parámetro.

: Botones para aumento y decremento de los valores a programar.

<< : Cambio de visualización de parámetros en pantalla primaria / corrimiento de dígito al programar hacia la izquierda.

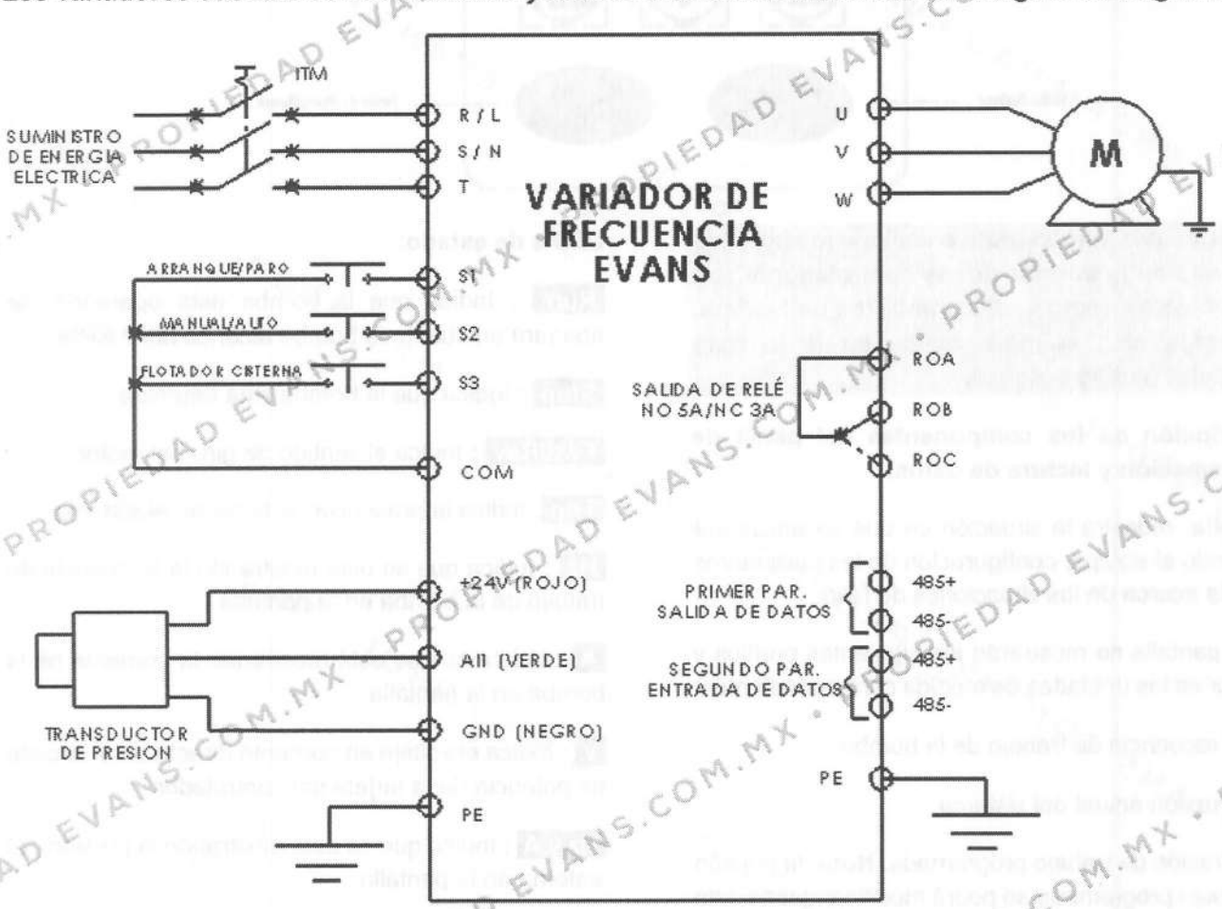
>> : Cambio de visualización de parámetros en pantalla primaria / corrimiento de dígito al programar hacia la derecha.

Run : Inicia la operación del equipo

Stop/Reset : Paro de operación / restablecimiento en caso de error.

DIAGRAMA DE CONEXIONES PARA LOS VARIADORES DE FRECUENCIA EVANS®

Los variadores cuentan con las entradas y salidas habilitadas indicadas en el siguiente diagrama:



Durante la programación de sus Variadores de Frecuencia Evans®, manejaremos 3 niveles de menús, a los cuales ingresaremos y grabaremos el valor deseado según se mencionó al principio de esta sección. Los niveles son descritos a continuación:

Nivel 1: Grupo de parámetros

Nivel 2: Código de función ó parámetro

Nivel 3: Ingreso del valor deseado

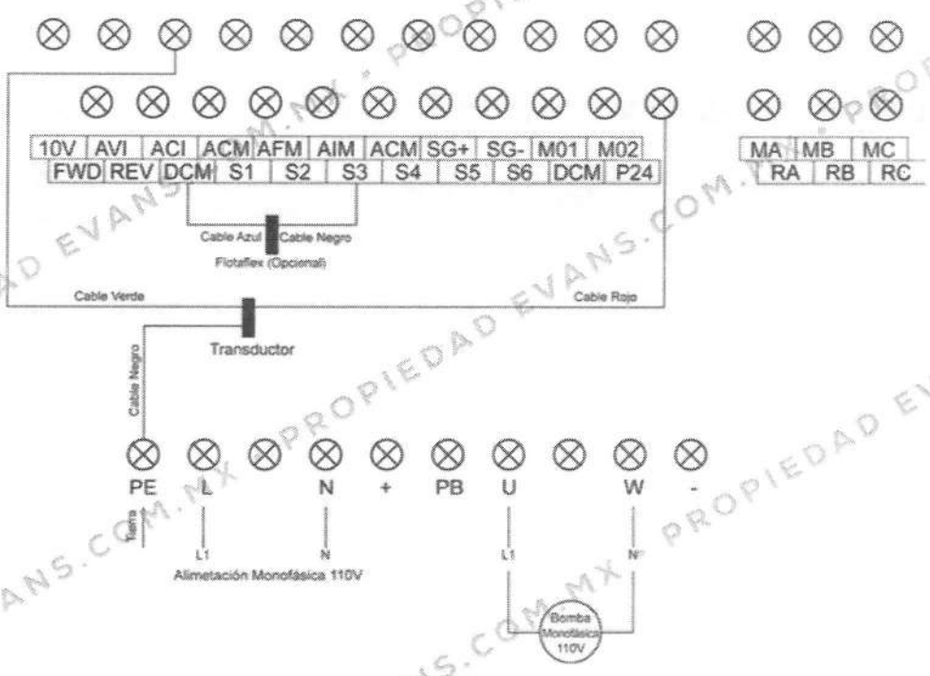
A continuación se presenta la tabla de programación, la cual describe las funciones que realizará el equipo de acuerdo al valor ingresado, estructurada como se mencionó anteriormente:

DIAGRAMA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA

Conexión línea-variador, variador-bomba. *Instalar con interruptor termomagnético:
*** Todas las bombas deben de ir conectadas a tierras físicas en la instalación.

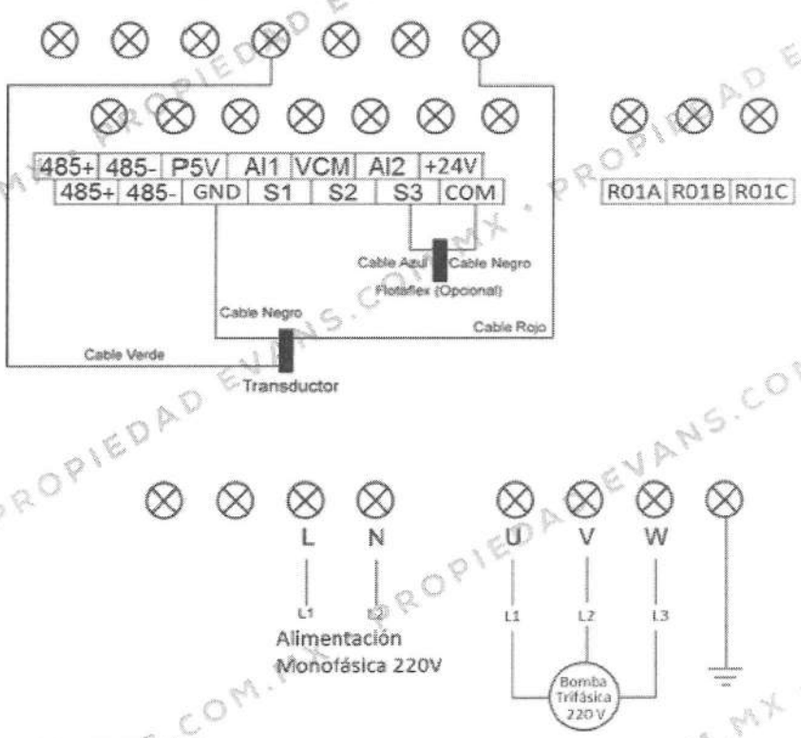
EVANS PLUS

Diagrama de Instalación 1F / 1F 110V



EVANS PRESS

CONEXIÓN BORNES MONOFÁSICO – TRIFÁSICO



MANTENIMIENTO

El controlador de presión es libre de mantenimiento. ***Nota: Es muy importante seguir las instrucciones de instalación y las condiciones de uso del equipo.***

Matenimiento que se le debe dar al sistema depende de la bomba. Consulte el manual de la bomba correspondiente en el paquete de documentos o por internet en www.evans.com.mx

Aunque el controlador de presión genera ahorros en el matenimiento de la bomba, ya que se disminuye las revoluciones a las que trabaja en caso de que no se necesite que opere a su máxima capacidad, y lo protege contra variaciones de voltaje, trabajo en seco y sobre calentamiento, es necesario darle mantenimiento periódico a la bomba.

PROGRAMACIÓN EVANS PLUS

Parámetro	Función	Rango	Valor Sugerido	Valor de Fabrica	Unidades
F-000	Password	0-65535	Ingresar 50000	50000	-
F-001	Reservado				
F-002	Frecuencia Base	0-400	60	50	Hz
F-003	Voltaje Base	0-128 / 0-225	115 / 220	120 / 220	V
F-004	Límite Superior de Frecuencia	0-400	60	50	Hz
F-005	Límite Inferior de Frecuencia	0-50	35	25	Hz
F-006	Presión Máx del Transductor	0-200	10.0 Depende del valor máx. de presión del Transductor (10,15 o 20)	10	Bar
F-007	Corriente nominal del motor	1-1000 Ejemplo: indica la placa del motor CORRIENTE 5 A debe ser igual a: 0000.5	De acuerdo al modelo	552	A
F-008	Función de Control	Los tres dígitos del centro siempre deben ser igual a 301. El primer digito indica el sentido de giro del motor y el ultimo indica se es una bomba maestra o es una bomba esclava. 0 301 0 0 Giro horario 1 Giro antihorario 0 Bomba esclava 1 Bomba maestra	03011	03011	
F-009	Corriente de bomba esclava	1-*	(solo si aplica)	24	A
F-010	Max presión de la bomba maestra	1-*	-	100	m

F-011	Programación	**Si ingresa 20 en este parametro (despues de ingresar la clave en F-000) se reestableceran todos los parámetros al valor de fabrica.** SOLAMENTE EN SISTEMAS MULTI-BOMBA INGRESE "**AB**" donde: **A**: número total de bombas en el sistema **B**: número de bomba de el sistema (1 si es maestra, 2 si es esclava, 3, 4, etc.) Ejemplo en un sistema duplex debe ingresar 21 en el maestro y 22 en el esclavo. Un triplex debe ingresar 31 en el maestro, 32 en el un esclavo y 33 en el otro esclavo.		0	
F-012	Tiempo de Aceleración del PID	.1-6500	3	3	seg
F-013	Tiempo de Desaceleración del PID	.1-6500	3	2	seg
F-014	Flujo Max de bomba maestra	.1-500	5	5	m3/h
F-015	Flujo Max de bomba esclava	.1-500	5	5	m3/h
F-028	Tiempo de Detección de Falla del PID	0-100	30	30	seg
F-029	Total de Bombas en el Sistema	1: 1 bomba 2-8: de acuerdo al número de bombas	1	1	
F-030	Ciclos de Alternancia (Cambio de Bomba Maestra)	0-60000	1	1440	Ciclos
F-031	Reservado				
F-032	Frecuencia para que arranque la bomba auxiliar	0-400	90	90	% de la Frecuencia Base
F-033	Retraso de Arranque de Bomba Auxiliar	1-250	1	5	seg
F-034	Frecuencia de paro de bomba auxiliar	0-400	85	71	% de la Frecuencia Base
F-035	Retraso de Paro de Bomba Auxiliar	1-250	1	3	seg
F-036	RESERVADO				
F-037	RESERVADO				
F-038	RESERVADO				
F-039	Punto de Protección por Alta Presión	0-200% Ejemplo: Transductor 10 bar; 80% = 8 bar	50%	80	% Del Transductor
F-040	Punto de Protección por Baja Presión	0-200% Ejemplo: Transductor 10 bar; 3% = 0.3 bar	3%	3	% Del Transductor
F-041	Tiempo de recuperación después de activar alarma de alta presió	0-6500	2	0	seg
F-042	Retraso de protección por Bajo Nivel de Agua (flotador)	0 - 50.0	0.5	0	seg
F-043	Retraso de Arranque después de protección por bajo Nivel de Agua (flotador)	0 - 50.0	0.5	0	seg
F-044	Del **F-044 - F-049** Reservado				

PROGRAMACIÓN EVANS PRESS

Parámetro	Función	Rango de valores	Configuración de fabrica	Descripción
Grupo Br00				
b00.00	Contraseña de programación	(0-65535)	(65535)	Decida en b06.09, por defecto es 65535
b00.01	Presión deseada	(0.0-100.0 bar)	(3.0 bar)	Establecido de acuerdo a necesidades del usuario
b00.02	Sentido de giro del motor	(0-1)	(0)	0: Izquierda 1: derecha
b00.03	función anti congelado	(0-1)	(0)	Use en áreas frías 0: invalido 1: valido
b00.04	Anti-atasco	(0-1)	(0)	Medida de prevención 0: invalido 1: valido
b00.05	Anti-atasco ciclo de rotación	(1.0-300.0s)	(20.0 s)	Establezca el ciclo del sentido de giro Izquierda/Derecha correspondiente la salida de frecuencia
b00.06	Anti-atasco frecuencia de salida	(0.00-600.00 Hz)	(15.00 Hz)	
Parámetro	Función	Rango de valores	Configuración de fabrica	Descripción
Grupo Br01				
b01.00	Alta presión de agua/alarma de nivel	(0.0-100 bar)	(8.0 bar)	Cuando la presión es superior al valor predefinido, el controlador se detiene, alarma y pantalla (HP)
b01.01	Baja presión de agua/ alarma de nivel	(0.0~100 bar)	(0.5 bar)	Cuando la presión es inferior al valor predefinido para tiempo de arranque para baja presión, el controlador se detiene, alarma y en pantalla (LP)
b01.02	Baja presión/ tiempo de arranque	(0~300 s)	(20 s)	
b01.16	Reinicio después de encendido	(0~1)	(0)	0: invalido 1: valido
b01.17	Tipo de control	(0~1)	(1)	0: síncrono 1: maestro-esclavo
Parámetro	Función	Rango de valores	Configuración de fabrica	Descripción
Grupo Br04				
b04.00	Función de descanso	(0~1)	(1)	0: invalido 1: valido
b04.01	Tiempo de espera de descanso	(0~300.0 s)	(0.5 s)	Tiempo de retardo, en segundos
b04.02	Prueba de descanso	(0~10.0 %)	(4.00 %)	Rango de frecuencia prueba de consumo de agua
b04.03	Variación de presión para despertar	(0~20.0 bar)	(0.5 bar)	Presión a la que despierta el controlador
b04.04	Variación de presión para dormir	(0~1.0 bar)	(0.5 bar)	La fluctuación de presión que permite el modo dormir
Parámetro	Función	Rango de valores	Configuración de fabrica	Descripción
Grupo Br05				
b05.00	Control de nivel de agua	(0~2)	(2)	Tipo de interruptor de nivel de agua

				0: invalido 1: NC 2: NO
b05.01	Tiempo de retardo de arranque por bajo nivel	(0~300 min)	(1 min)	Tiempo de retardo de arranque después de la recuperación en el nivel de agua del interruptor
b05.02	Terminales S1 S2 de control	(0~3)	(2)	0: invalido 1: control de contacto eléctrico S1-COM on: Aumento de frecuencia S2-COM on: Disminución de frecuencia 2: Control Manual/Automático S2-COM off: Control automático S2-COM on: Control manual 3: Terminal arranque/paro S1-COM on: Arranque S1-COM off: Paro S2-COM off: Control automático S2-COM on: Control manual
b05.03	Tiempo de aceleración	(0.1~3600.0 s)	Modelo definido	Configuración de tiempo desde la frecuencia máxima hasta cero
b05.04	Tiempo de desaceleración	(0.1~3600.0 s)	Modelo definido	Configuración de tiempo desde cero hasta frecuencia máxima
b05.05	Máxima frecuencia de salida	(10.0~600.00 Hz)	(50.00 Hz)	Determine el rango máximo de frecuencia
b05.06	Límite superior de frecuencia de salida	(b05.07~b05.05)	(50.00 Hz)	Máxima frecuencia de trabajo
b05.07	Límite inferior de frecuencia de salida	(0 Hz~b05.07)	(20.00 Hz)	Mínima frecuencia de trabajo de la bomba
Parámetro	Función	Rango de valores	Configuración de fabrica	Descripción
Grupo Br07				
b07.14	Restaurar valores de fábrica	(0~2)	(0)	0: No actuar 1: Valores de fabrica 2: Limpiar el historial de errores
b07.15	Contraseña grupo br08	(0~65535)	(65535)	
Parámetro	Función	Rango de valores	Configuración de fabrica	Descripción
Grupo Br08				
b08.00	Opción G/P	(0~1)	(1)	0: Modelo G 1: Modelo P
b08.01	Rango de potencia del motor	(0.4~350 kW)	Modelo definido	Depende del modelo, configurar parámetros de acuerdo a la placa de datos del motor
b08.02	Rango de frecuencia del motor	(0.0~600 Hz)	(50.00 Hz)	
b08.03	Rango de velocidad del motor	(0~3600 rpm)	Modelo definido	
b08.04	Rango de voltaje del motor	(0~460 V)		
b08.05	Rango de corriente del motor	(0.0~2000 A)		

Para ingresar al grupo de parámetros br08, deberá primero ingresar al parámetro b07.15 e ingresar la contraseña de escritura 0000 o 65535.

Nota importante: Los Variadores de Frecuencia Evans ®, están pre-configurados para trabajar con una señal analógica de (4-20) mA, transmitida por el transductor de presión.

Este modo de operación resulta muy beneficioso, ya que al ser una señal de corriente la señal de retroalimentación, prácticamente es inmune al ruido de los motores, relevadores, interruptores y equipos industriales.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

BOMBA	SPCBP-SXH1E0075	SPCBP-SXH1E075	SPCBP-SXH1E100	SPCBP-SXH1E0100	SPCBP-SXH1E0150	SPCBP-SXH1E0200
Tipo de Bomba	Multietapas	Multietapas	Multietapas	Multietapas	Multietapas	Multietapas
Código	SSXH15ME0075	SSXH15ME075	SSXH15ME100	SSXH25ME0100	SSXH25ME0150	SSXH45ME0200
Cuerpo	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Tipo de impulsor	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado
Sello mecánico	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable
Sello del cuerpo	O-ring	O-ring	O-ring	O-ring	O-ring	O-ring
Temp. Máxima de operación	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C
Diámetro de succión	2.54 cm (1") NPT	2.54 cm (1") NPT	2.54 cm (1") NPT	3.17 cm (1 1/4") NPT	3.17 cm (1 1/4") NPT	3.81cm (1 1/2") NPT
Diámetro de descarga	2.54 cm (1") NPT	2.54 cm (1") NPT	2.54 cm (1") NPT	2.54 cm (1") NPT	2.54 cm (1") NPT	3.81cm (1 1/2") NPT
MOTOR						
Tipo	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico
Potencia	0.56kW (0.75 HP)	0.56kW (0.75 HP)	0.746 kW (1 HP)	0.746 kW (1 HP)	1.1 kW (1.5) HP	1.49 kW (2 HP)
Voltaje	(220/440) V	(110/220) V	(110/220) V	(220/440) V	(220/440) V	(220/440) V
Velocidad RPM	3450	3450	3450	3450	3450	3450
Frecuencia	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Fases	3	1	1	3	3	3
VARIADOR DE FRECUENCIA						
Código	EVANS-PRESS-1.0	EVANS-PLUS-1.0	EVANS-PLUS-1.0	EVANS-PRESS-1.0	EVANS-PRESS-2.0	EVANS-PRESS-2.0
Potencia	1 HP	1 HP	1 HP	1 HP	2 HP	2 HP
Voltaje	220 V~ 60Hz 1Φ	110 V~ 60Hz 1Φ	110 V~ 60Hz 1Φ	220 V~ 60Hz 1Φ	220 V~ 60Hz 1Φ	220 V~ 60Hz 1Φ
TANQUE						
Tipo	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal
Capacidad	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L
Material	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14
Material del MAC	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
Tipo de descarga	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón
Presión máxima de operación	150 PSI	150 PSI	150 PSI	150 PSI	150 PSI	150 PSI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

BOMBA	SPCBP-SXH1E0300	SPCBP-3HE0100A	SPCBP-SX1ME050	SPCBP-SX1ME100	SPCBP-SX1ME0100	SPCBP-SX4ME0200
Tipo de Bomba	Multietapas	Residencial	Sumergible	Sumergible	Sumergible	Sumergible
Código	SSXH60ME0300	3HME0100A	SSX1ME050F2C	SSX4ME0150G-I	SSX1ME0100G	SSX4ME0200G-I
Cuerpo	Acero inoxidable	Hierro gris	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Tipo de impulsor	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado
Sello mecánico	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable	Buna / Cerámica / Acero Inoxidable
Sello del cuerpo	O-ring	O-ring	O-ring	O-ring	O-ring	O-ring
Temp. Máxima de operación	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C
Diámetro de succión	3.81cm (1 1/2") NPT	3.17 cm (1 1/4") NPT				
Diámetro de descarga	3.81cm (1 1/2") NPT	2.54 cm (1") NPT	3.175 cm (1 1/4") NPT	3.175 cm (1 1/4") NPT	3.175 cm (1 1/4") NPT	3.175 cm (1 1/4") NPT
MOTOR						
Tipo	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico	Eléctrico
Potencia	2.2 kW (1 HP)	0.746 kW (1 HP)	0.373 kW (1/2 HP)	0.746 kW (1 HP)	0.746 kW (1 HP)	1.49 kW (2 HP)
Voltaje	(220/440) V	(220/440) V	127 V	127 V	220 V	(220/440) V
Velocidad RPM	3450	3450	3450	3450	3450	3450
Frecuencia	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Fases	3	3	1	1	3	3
VARIADOR DE FRECUENCIA						
Código	EVANS-PRESS-3.0	EVANS-PRESS-1.0	EVANS-PLUS-1.0	EVANS-PLUS-1.0	EVANS-PRESS-1.0	EVANS-PRESS-2.0
Potencia	3 HP	1 HP	1 HP	1 HP	1 HP	2 HP
Voltaje	220 V~ 60Hz 1Φ	220 V~ 60Hz 1Φ	127 V~ 60Hz	127 V~ 60Hz	220 V~ 60Hz 3Φ	220 V~ 60Hz 3Φ
TANQUE						
Tipo	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal	Lineal
Capacidad	3 L	3 L	24 L	24 L	24 L	24 L
Material	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14	Lamina acero calibre 14
Material del MAC	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
Tipo de descarga	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón	Acero al carbón
Presión máxima de operación	150 PSI	150 PSI	150 PSI	150 PSI	150 PSI	150 PSI

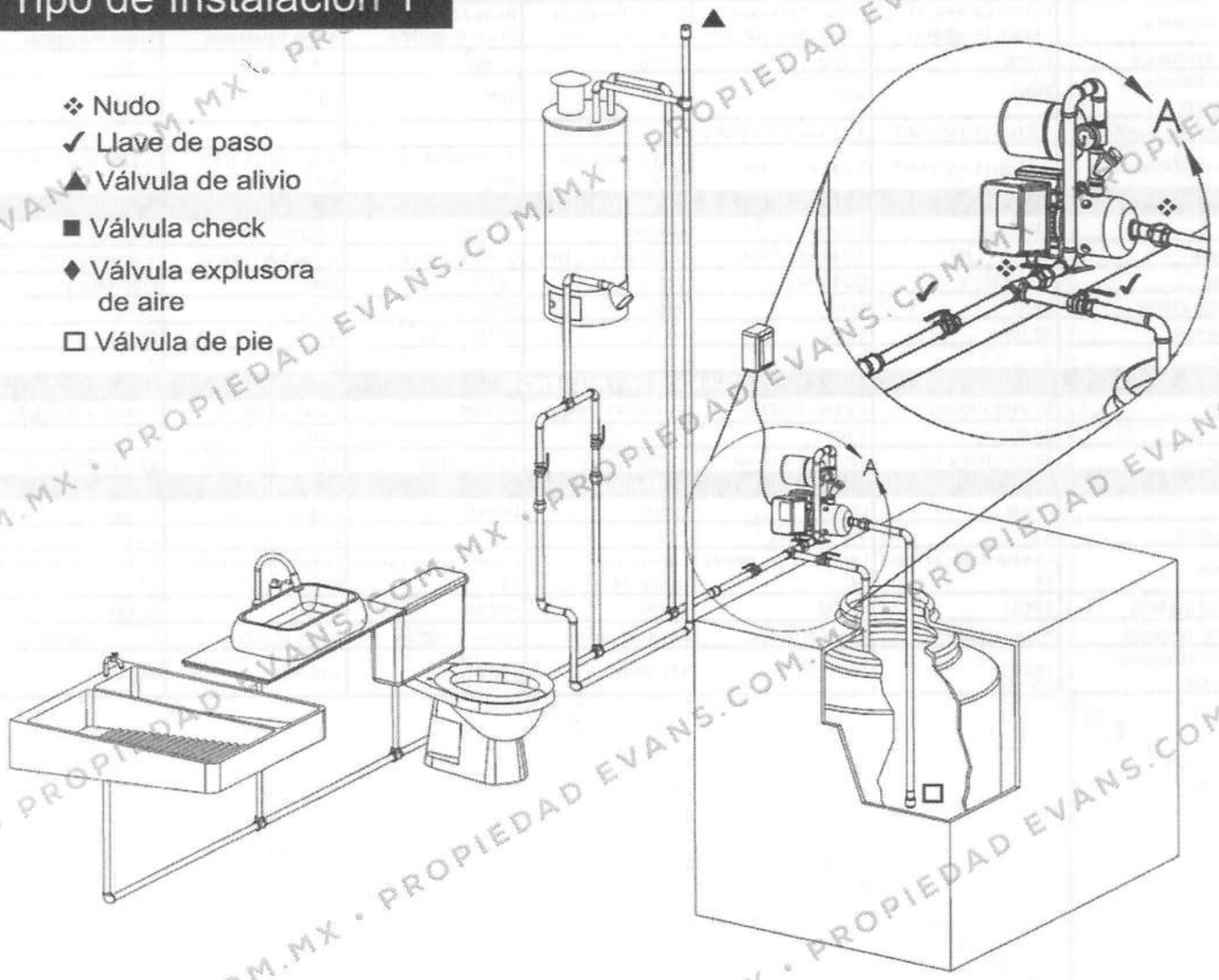
PROPIEDAD EVANS.COM.MX

INSTALACIÓN

Para evitar posibles fugas de agua en su equipo se recomienda que durante el ensamble utilice cemento para sellar la tubería o cinta de teflón en las roscas de cada uno de sus accesorios, así como en la tubería de abastecimiento y descarga.

Tipo de Instalación 1

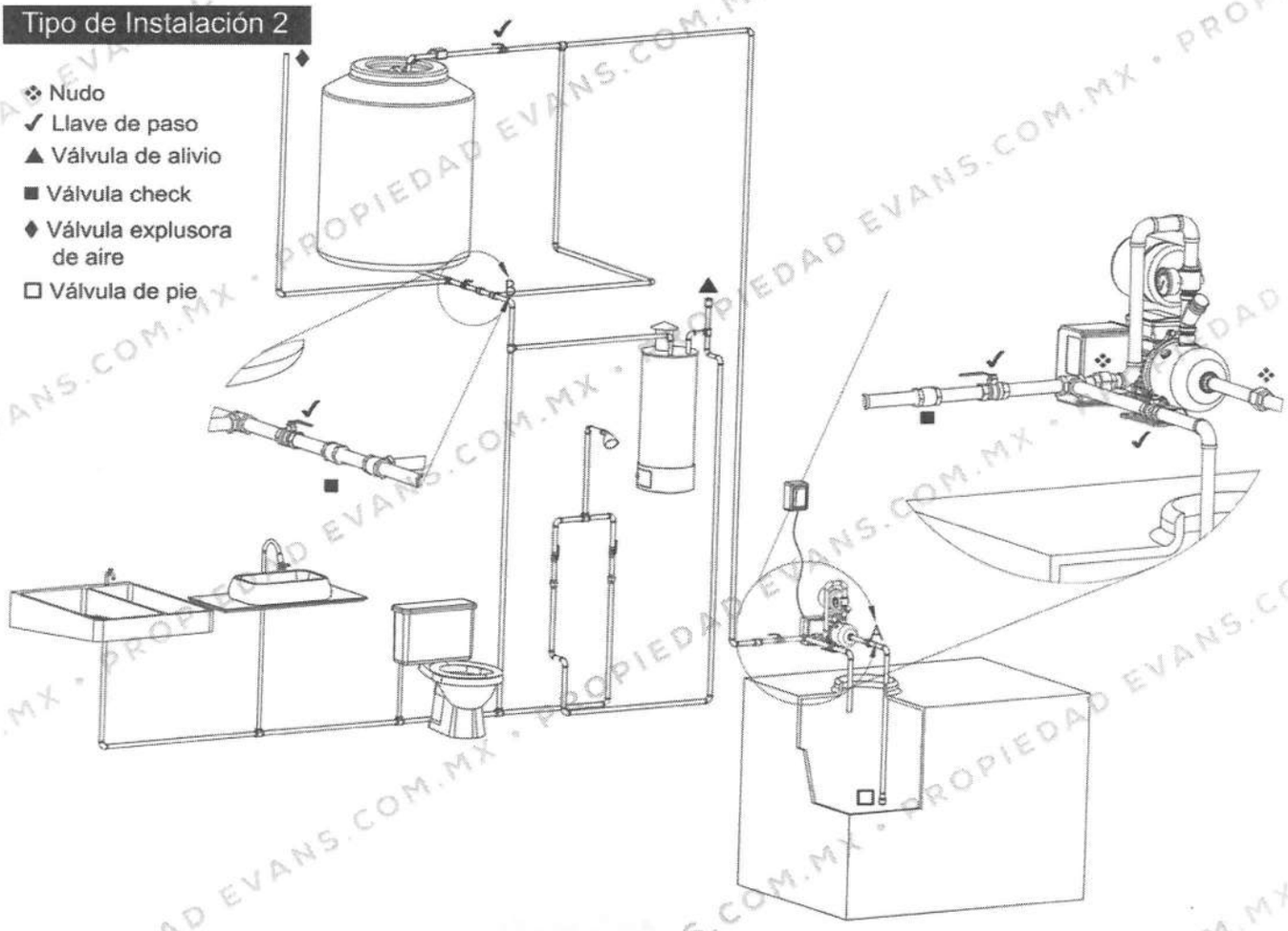
- ❖ Nudo
- ✓ Llave de paso
- ▲ Válvula de alivio
- ■ Válvula check
- ♦ Válvula explusora de aire
- □ Válvula de pie



Tipo de Instalación	1
Descripción	Instalación Nueva
Pros	*Instalación óptima. *Menor gasto de tubería (tuberías más cortas). *Nulo costo de mantenimiento. *Ocupa menor espacio. *No se necesitan construcciones extras. *Disminuye considerablemente el ruido.
Contras	*Aplica principalmente para inmuebles nuevos o donde se reinstale tubería nueva.
Notas	

Tipo de Instalación 2

- ❖ Nudo
- ✓ Llave de paso
- ▲ Válvula de alivio
- ■ Válvula check
- ♦ Válvula explusora de aire
- □ Válvula de pie

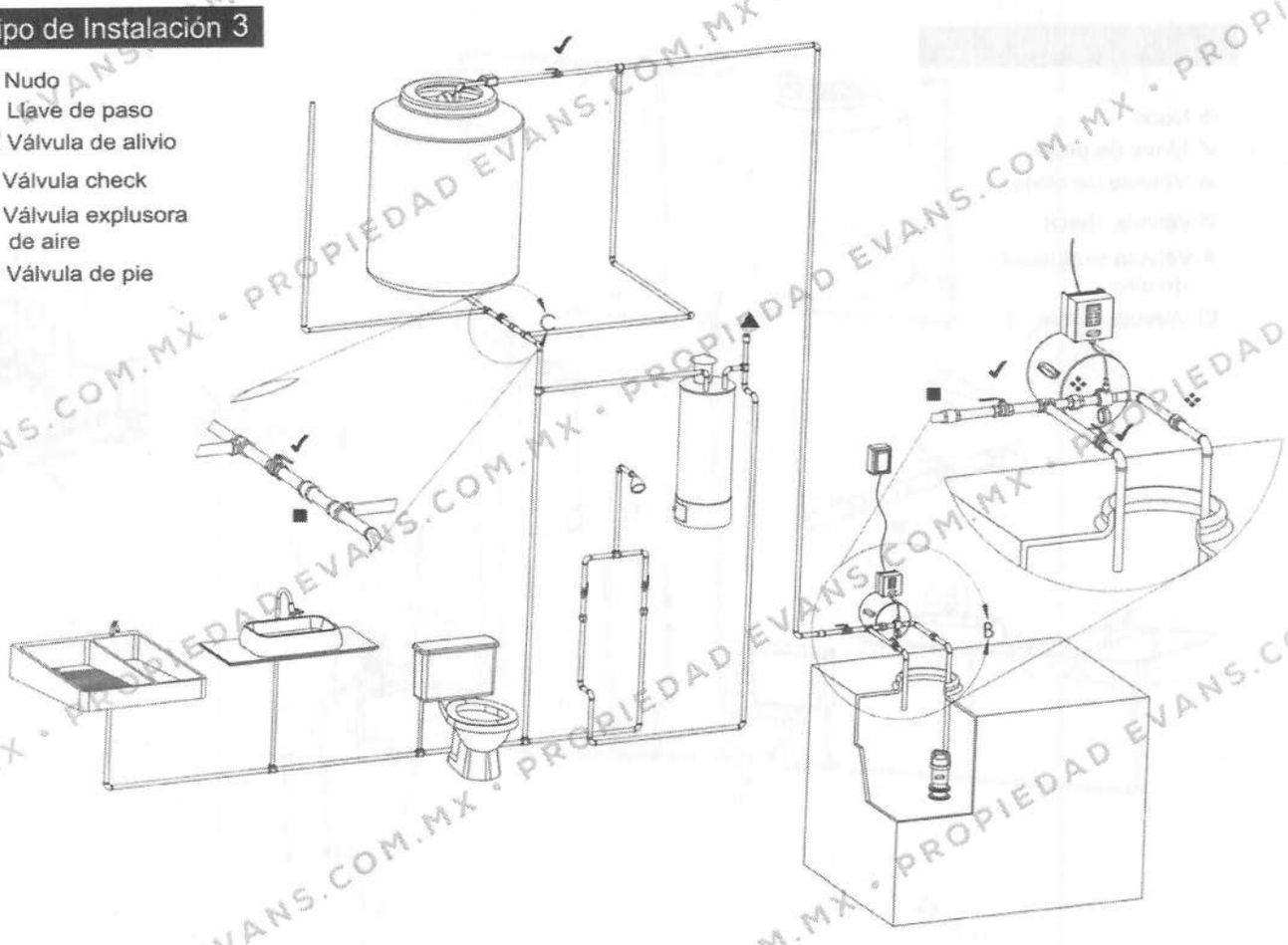


Tipo de Instalación	2
Descripción	Remplazo de sistema de tinaco por sistema de presión constante a nivel del piso (reemplazo de la motobomba original)
Pros	*Tipo de instalación más recomendable para reemplazar sistemas de tinaco. *Fácil instalación en casas que ya tienen tinaco.
Contras	*Tuberías más largas. *Válvulas check adicionales (jarros de aire). *Válvulas de compuerta adicionales.
Notas	1. Si utiliza el tinaco, instalar una válvula check en la salida del tinaco. 2. Instalar una válvula expulsora de aire o una válvula check invertida en el jarro de aire. **IMPORTANTE:** Si la tubería tiene más de 15 años de vida, limitar la presión a 20 PSI

PROPIEDAD EVANS.COM.MX

Tipo de Instalación 3

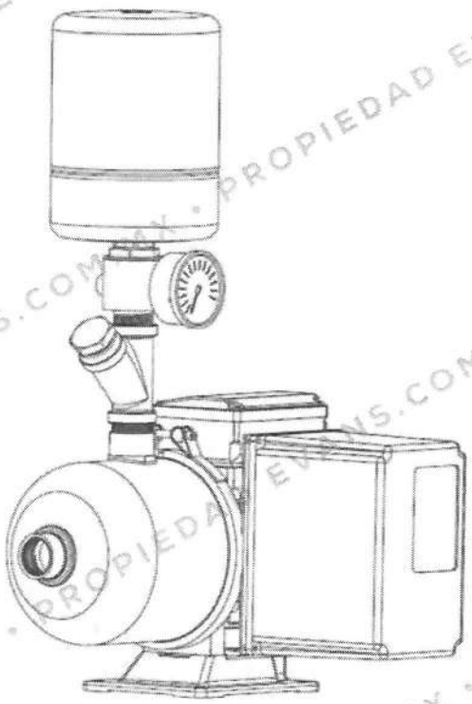
- ❖ Nudo
- ✓ Llave de paso
- ▲ Válvula de alivio
- ■ Válvula check
- ♦ Válvula explusora de aire
- □ Válvula de pie

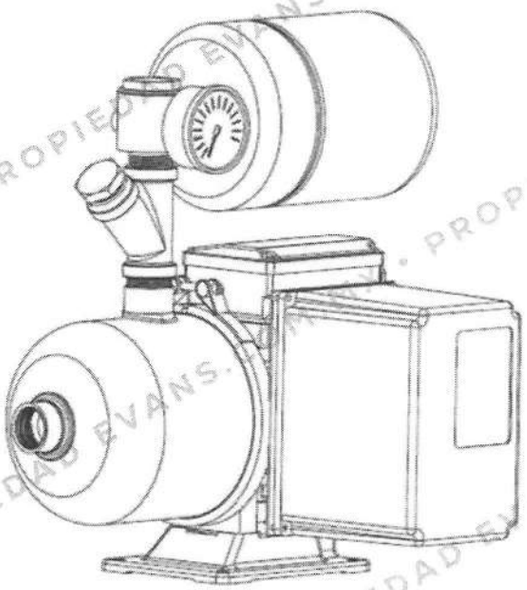


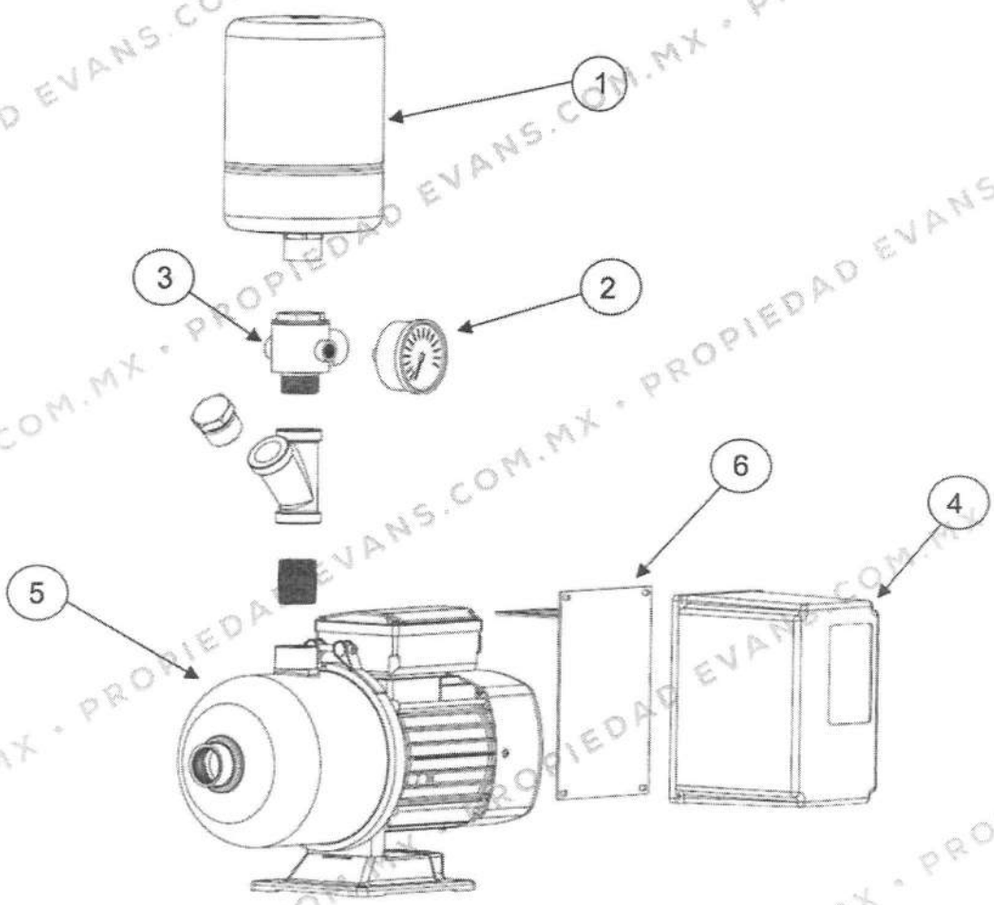
Tipo de Instalación	3
Descripción	Sistema de tinaco con sistema de presión constante a nivel de piso con bomba sumergible.
Pros	*Tipo de instalación más recomendable para reemplazar sistemas de tinaco. *Fácil instalación en casas que ya tienen tinaco. *Ruido nulo de la motobomba.
Contras	*Tuberías más largas. *Válvulas check adicionales (jarros de aire). *Válvulas de compuerta adicionales.
Notas	1. Si utiliza el tinaco, instalar una válvula check en la salida del tinaco. 2. Instalar una válvula expulsora de aire o una válvula check invertida en el jarro de aire. **IMPORTANTE:** Si la tubería tiene más de 15 años de vida, limitar la presión a 20 PSI

PROPIEDAD EVANS.COM.MX

REFACCIONES







PROPIEDAD EVANS.COM.MX

TABLA DE REFACCIONES

No.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SPCBP-SXH1E0075	SPCBP-SXH1E075	SPCBP-SXH1E100	SPCBP-3HE0100A	SPCBP-SXH1E0100	SPCBP-SXH1E0150	SPCBP-SXH1E0200	SPCBP-SXH1E0300	SPCBP-SX1ME100	SPCBP-SX1ME050	SPCBP-SX1ME0100	SPCBP-SX4ME0200
1	EQTHM-003L	TANQUE HIDRONE 3L MEM LINEAL	1	1	1	1	1	1	1	1				
	EQTHM-024L	TANQUE HIDRONE 24L HORIZONTAL									1	1	1	1
2	MA100-1/4GP	MANOMETRO GLISERINA 100 PSI POSTERIOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	AB-VC5V100	VALVULA CHECK 5 VIAS 1" INOXIDABLE	1	1	1	1	1				1	1	1	
	AB-VC5V125	VALVULA CHECK 5 VIAS 1.25" INOXIDABLE						1	1					1
	AB-VC5V150	VALVULA CHECK 5 VIAS 1.5" INOXIDABLE								1				
4	EVANS-PRESS-1.0	VARIADOR DE FRECUENCIA 1HP 220V	1			1	1						1	
	EVANS-PRESS-2.0	VARIADOR DE FRECUENCIA 2 HP 220V						1	1					1
	EVANS-PRESS-3.0	VARIADOR DE FRECUENCIA 3 HP 220V								1				
	EVANS-PLUS-1.0	VARIADOR DE FRECUENCIA 1.0HP									1	1		
5	SSXH15ME0075	BOMBA 15GPM 3/4HP 3F 220/440V												
	SSXH15ME075	BOMBA 15GPM 3/4HP 1F 110/220V												
	SSXH15ME100	BOMBA 15GPM 1HP 1F 110/220V												
	3HME0100A	BOMBA CENTRIFUGA 1HP 1.25X1												
	SSXH25ME0100	BOMBA 25GPM 1HP 3F 220/440V												
	SSXH25ME0150	BOMBA 25GPM 1.5HP 3F 220/440V												
	SSXH45ME0200	BOMBA 55GPM 2HP 3F 220/440V												
	SSXH60ME0300	BOMBA 15GPM 3HP 3F 220/440V												
	SSX1ME100F2C	BOMBA SUMERGIBLE 1HP 115V 1F												
	SSX1ME050F2C	BOMBA SUMERGIBLE 1/2HP 115V 1F												
	SSX1ME0100G	BOMBA SUMERGIBLE 1HP 220V 3F												
	SSX4ME0200G-I	BOMBA SUM 28GPM 2.0HP 220V 3F												
6	15410766	SOPORTE P/EVANS PRESS IZQ											1	1
	15051593	BASE LAM EVANS PLUS 24L									1	1		
	15411277	SOPORTE EVANS-PLUS 1.0		1	1									
	15051330	BASE P/CONTROLADOR 1-3 HP	1			1	1	1	1	1	1			

ESPECIFICACIONES SUJETAS A CAMBIO SIN PREVIO AVISO

DIAGNÓSTICO DE FALLAS EVANS PLUS

Display de Error	Descripción	Acciones Sugeridas
E04.D	Sobre Corriente Durante Aceleración	Verificar si el motor tiene corto circuito y si tiene buen nivel de aislamiento (que no le haya entrado agua al motor) Extender el tiempo de aceleración y desaceleración La selección del inversor no es la adecuada para la corriente de la bomba (incrementar capacidad del inversor o limitar la frecuencia de la bomba i.e. máx. 55hz).
E04.P/E24P	Sobre Corriente Durante Operación a Velocidad Constante	
E04.B/E24B	Sobre Corriente Durante Desaceleración	
E02H/D	Sobre Corriente al Paro	
E02.P/B **E02.H/D**	Sobre voltaje	Extender el tiempo de desaceleración. Mejorar la fuente de voltaje o instalar un regulador de voltaje antes del variador.
E01.P/B **E01.H/D**	Bajo voltaje	Verificar que no haga falta una fase. Verificar si no hay cambios repentinos en la carga y si el voltaje es normal. Mejorar la fuente de voltaje o instalar un regulador de voltaje antes del variador.
E0H.P/B **E07D**	Sobre calentamiento del inversor	Verificar que el ventilador del variador no este bloqueado. Corroborar que el variador este instalado en un ambiente techado a temperatura menor a 40° C
E07.D **E07.P** **E07.B**	El inversor excede capacidad	Corroborar que no sea menor la capacidad del inversor que la del motor en base a la corriente.
E08.D **E08.P** **E08.B**	El motor excede capacidad	El motor es muy pequeno. El motor se calienta y el aislamiento es malo. Verificar que no este faltando ninguna fase.
E.0F	Error al programar parámetros	Resetear parámetros (Ingresando la clave en F-000 y despues ingresar 20 en el parámetro F-011) y programar correctamente. Verificar errores comunes como cambiar el sentido de giro de un motor monofásico, etc.

E.1P	Detección Incorrecta de Presión	Checar que el transductor este conectado correctamente, que no este roto. Verificar que los parámetros esten normales. Verificar el parámetro F-006 y asegurar que la presión máx. del transductor sea la correcta.
E.2P	Alarma de Falta de Agua	Checar el agua de suministro
E.HP	Alarma de Alta Presión	Checar que la presión de "feedback" en la pantalla del controlador no sea mayor a la programada como valor de protección de alta presión.
E.LP	Alarma de Baja Presión	Checar que la presión de "feedback" en la pantalla del controlador no sea menor a la programada como valor de protección de baja presión.
E.LB	Alarma de bajo nivel de agua	Checar el agua de suministro
E.5P	Alarma de presión baja	Checar tuberias
E.3P	Bajo nivel de agua	Checar suministro de agua

PROPIEDAD EVANS.COM.MX

DIAGNÓSTICO DE FALLAS EVANS PRESS

Problema	Posibles Razones	Posible Soluciones
El variador no descansa	Fuga	Cambiar tanque o membrana de tanque
	Hidroneumático con falla	b04.00=1 y ajustar b04.04
	Mala programación	Checar la precisión del transductor de presión
Despliega error en la presión	Transductor este sucio.	Quitar y limpiar el transductor
	Error en parámetros	Checar parámetros b01.05 y b01.08
	Los cables del transductor son muy largos	Reducir el tamaño de cables del transductor
Siempre trabaja a la máx presión	Error en parámetros	b05.02 no debería ser 1
	Pequeña fuga en la red hidráulica.	Revise cuidadosamente la red hidráulica que no tenga fuga
	El flujo/presión de la bomba no es el suficiente para la instalación	Checar el transductor y la instalación.
Vibración en el sistema. Se estabiliza lento	Valor de PID inigualable	Checar parámetros de PID b02.03 y b02.04
	Valor de aceleración/ desaceleración muy reducido.	Checar parámetros de aceleración/ desaceleración b05.03 y b05.04
Código de Falla LP	Baja presión. El sistema no alcanza a llegar a la presión programada.	Checar la rotación correcta del motor, la instalación del transductor, el parámetro de presión b01.01
Código de falla HP	Alta presión.	Checar la conexión del transductor, checar que el parámetro b01.01 no sea demasiado chico.
Código de falla LL	Bajo nivel de agua	
Código de Falla E022	Falla del sensor	Checar que este bien conectado el transductor, que no haya corto circuito en el transductor, que este aterrizado y que el cable no sea muy largo. Se puede reemplazar fácilmente.
Código de falla E001	Checar conexión a fase U	Checar la instalación en general y que el variador este aterrizado PE.
Código de falla E002	Checar conexión a fase V	
Código de falla E003	Checar conexión a fase W	
Código de falla E004	Sobre corriente durante la aceleración	Incrementar el tiempo de aceleración, checar el suministro de energía, seleccionar un controlador más grande, disminuir la frecuencia máxima de operación de la bomba a 55 Hz por ejemplo.
Código de falla E005	Sobre corriente durante la desaceleración	Incrementar el tiempo de desaceleración, checar el suministro de energía, seleccionar un controlador mas grande, disminuir la frecuencia máxima de operación de la bomba a 55 Hz por ejemplo.
Código de falla E006	Sobre corriente durante el trabajo constante de la bomba	Incrementar el tiempo de aceleración y desaceleración, checar el suministro de energía, seleccionar un controlador mas grande, disminuir la frecuencia máxima de operación de la bomba a 55 Hz por ejemplo.
Código de falla E007	Sobre voltaje durante la aceleración	Verificar el voltaje de entrada al controlador. Incrementar el tiempo de aceleración.
Código de falla E008	Sobre voltaje durante la desaceleración	Verificar el voltaje de entrada al controlador. Incrementar el tiempo de desaceleración.
Código de falla E009	Sobre voltaje durante el trabajo constante de la bomba	Verificar el voltaje de entrada al controlador.
Código de falla E011	Sobre carga del motor	Checar el suministro de energía. Seleccionar el motor adecuado para la potencia requerida por la bomba. Verificar que no lo esté revolucionando a más de 60 Hz.
Código falla E012	Sobre carga del controlador	Incrementar el tiempo de aceleración. Checar el suministro de energía. Seleccionar un controlador más grande para esa aplicación.
Código de falla E013	Falla en fase de entrada	Checar el cableado de las fases de entrada al controlador.
Código de falla E014	Falla en fase de salidas	Checar el cableado de las fases de salida del controlador a la bomba.
Código de falla E015 y E016	Sobre calentamiento del rectificador	Checar el cableado, reemplazar el ventilador del controlador, verificar que no haya obstrucciones en la ventilación, instalar una unidad de ventilación adicional externa al variador como un ventilador o abanico, disminuir la frecuencia máxima de operación.
Código de falla E017 y E018	Falla en la comunicación	Checar todas las conexiones e instalación eléctrica. Reestablecer parámetros y programar nuevamente.
Código de falla E019	Detección de falla en la corriente de suministro	Esperar o hablar con su proveedor de electricidad. Instalar un regulador de voltaje antes del variador.

PROBLEMAS QUE PUDIERAN PRESENTAR

LA BOMBA NO TIENE PRESIÓN

POSIBLE FALLA	ACCIÓN CORRECTIVA
Tubería floja o mal sellada. (Verifique la tuerca unión o nudo).	Utilice algún tipo de sellador (teflón, cemento, Pola, etc.) al hacer nuevamente las conexiones. Apriete a mano dando con llave 1 a 1½ vuelta.
Empaque de acoplamiento dañado, tornillos flojos o sello mecánico dañado. Conjunto de venturi, tobera y difusor	Reponga las partes dañadas y apriete bien los tornillos, siendo cuidadoso de no barrerlos. Taller de servicio.

EL MOTOR NO ARRANCA

POSIBLE FALLA	ACCIÓN CORRECTIVA
Falso contacto en la instalación.	Verifique que todas las conexiones estén bien hechas.
	En caso contrario vuélvalas a hacer y aíslelas correctamente. (Verifique voltaje).
Fusibles quemados o interruptor termo magnético botado.	Reemplace los fusibles o re-establezca el interruptor. Asegúrese que el tamaño de los fusibles sea adecuado al consumo de corriente del motor. Revise la instalación para evitar un corto circuito.
Switch de Presión	Reemplácelo si está dañado o si es inapropiado para el amperaje de trabajo del motor.
Flecha del motor atorada o posiblemente trabaje sin agua.	Verifique que no haya objetos que impidan el movimiento del rotor, flecha e impulsor.
	Revise que los baleros estén en buen estado y que no se dañe el reten.
Embobinado del motor quemado.	Acuda a un taller de servicio autorizado.

EL MOTOR PRENDE Y APAGA CONTINUAMENTE

POSIBLE FALLA	ACCIÓN CORRECTIVA
Bajo voltaje en la línea.	Verifique que el cable y el voltaje de alimentación sea el apropiado. Si es muy distante su toma de fuerza, instale un transformador de voltaje o acuda a la compañía de luz.
Rango muy pequeño en flotador de nivel o de switch de presión.	Ajuste su interruptor (de nivel o de presión) para que su motobomba prenda el menos número de veces posible aunque sea pro períodos más largos.
Exceso de aire en el tanque.	Saque el agua de su tanque y verifique la presión en vacío.
Aire en la tubería.	Purgue el sistema abriendo las llaves para liberar el aire. De preferencia la última llave del servicio. Instale una válvula expulsora de aire.
Membrana rota y/o diafragma roto.	Reemplace la membrana y/o el tanque.
Fuga de agua en la tubería.	Revise y selle cualquier tipo de fuga.

LA BOMBA NO SUMINISTRA AGUA (o suministra muy poca)

POSIBLE FALLA	ACCIÓN CORRECTIVA
La bomba no esta cebada.	Llene su bomba y tubería de succión de agua, utilizando el orificio hecho para este propósito. Cheque su pichancha que no esté atorada o dañada.
Entrada de aire en la succión.	Cheque la tubería, unión o nudo.
Interior de bomba obstruido.	Cheque el Venturi y la Tobera del interior de la misma ya sea de su motobomba jet o de su Equipo Hidroneumático. Solo personal calificado (acuda a un taller de servicio autorizado).
Válvula cerrada a (tubería obstruida en la línea de succión) la descarga.	Abra las válvulas que impidan el flujo del agua y limpie o reemplace las tuberías obstruidas.
Entrada de aire en la tubería de succión.	Verifique que la tubería y las conexiones estén en buen estado.
	Use algún tipo de sellador en las conexiones.
Excesiva altura de succión y/o descarga (máximo 5 m).	Acerque su bomba lo más posible al espejo de agua, sin exponerla a que eventualmente se moje. Verifique que su bomba sea la adecuada para su servicio.
Tubería muy usada o de diámetro muy pequeño (demasiada fricción). Succión y/o descarga.	Reemplace la tubería desgastada o inapropiada por tubería nueva o de mayor diámetro.
Impulsor tapado. La válvula de pie no retiene el agua.	Destape el impulsor y ponga una coladera o un cedazo en la succión si es necesario. (En las bombas que no sean autocebantes no quiete la pichancha).
Interior de la bomba obstruido y/o tobera dañada.	Limpie el venturi y la tobera del interior de la misma bomba jet.
Bomba descargada.	Una pichancha de mala calidad causa fugas de agua y hace que se pierda la carga.

MOTOBOMBA RUIDOSA

POSIBLE FALLA	ACCIÓN CORRECTIVA
Válvula de succión cerrada, pichancha atascada; o entra aire por la tubería o cavitación.	Abra la válvula o quite cualquier cosa que impida que el agua fluya fácilmente por la succión. El agua debe ser fría no caliente.
Impulsor rozando en el difusor si es bomba jet o en cuerpo de la bomba si es centrífuga.	La tubería de succión está enroscada más de lo debido, puede rozar el impulsor. Aflójela y después utilice sellador de conexiones y enrósquela sólo hasta donde lo permita. En la jet revise el conjunto, tobera, venturi y difusor.
Baleros dañados.	Reemplace los baleros dañados. Taller de servicio.

LA MOTOBOMBA NO PARA

POSIBLE FALLA	ACCIÓN CORRECTIVA
Switch de presión mal calibrado o en mal estado o contactos soldados por sobrecarga.	Revise que el switch esté debidamente calibrado, limpie las terminales bloqueadas u obstruidas, y calibre su tanque en vacío a la presión requerida. Reemplácelo si está mal.
Pichancha obstruyendo la succión.	Revise la pichancha (le recomendamos utilizar una pichancha de resortes.)
La bomba no apaga.	Verifique la presión del tanque en vacío y recalibre el switch de presión.

REGISTRO DE MANTENIMIENTO	
FECHA	ACTIVIDAD

Innovación en Soluciones
para **Agua, Aire y Energía**

Fabricado y/o distribuido por:
Consorcio Valsi, S.A. de C.V.
Camino a Cóndor No.401, El Castillo, C.P. 45680,
Tel. (52) 333•208•7400, RFC: CVA991008945
El Salto, Jalisco, México.

Sucursales Nacionales

CDMX
Tel. 555•566•4314 | 555•705•6779 | 555•705•1846

GUADALAJARA, JAL.
Av. Gobernador Curiel No. 1777
Col. Ferrocarril C.P. 44440
Tel. 333•668•2500 | 333•668•2551
ventas@evans.com.mx
Exportaciones: 333•668•2560 | 333•668•2557
exportaciones@evans.com.mx
www.valsi.com.mx

SERVICIO Y REFACCIONES
Tel. 333•668•2500 | 333•668•2572 | 333•668•2576

MONTERREY, N.L.
Tel. 818•351•6912 | 818•351•8478 | 818•331•9078 | 818•331•5687

CULIACÁN, SIN.
Tel. 667•146•9329, 30, 31, 32 | 667•146•9329

PUEBLA, PUE.
Tel. 222•240•1798 | 222•240•1962 | 222•237•8975

MÉRIDA, YUC.
Tel. 999•212•0955 | 999•212•0956

TORREÓN, COAH.
Tel. 871•793•8774

QUERÉTARO, QRO.
Tel. 442•217•0601

Sucursales en Latinoamerica

COLOMBIA

CENTRO DE LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN
Vía Cali-Yumbo Km. 6 Bodega Vitrina 1 Tipo D
Movil. (316) 693•3889

Bogotá
Cll. 17 No. 27-67 Paloquemao
tiendabogota@evans.com.co
Tel. (571) 752•0538 | 752•0573

Cali - Valle del Cauca
Av. 3 Norte No. 40-07
tiendacali@evans.com.co
Tel. (572) 888•1082 | 888•1091

Barranquilla - Atlántico
Cll. 57 No. 45-07 Esquina
tiendabarranquilla@evans.com.co
Tel. (575) 370•4880 | 379•6868

Medellín - Antioquia
Cll. 40 No. 48-52
tiendamedellin@evans.com.co
Tel. (574) 448•6019 | 232•0423

Bucaramanga - Santander
Carrera 15 No. 24-24
tiendabucaramanga@evans.com.co
Tel. (577) 634•3466 | 634•3403

VENTAS EN LÍNEA
800 00 EVANS
38267
evans.com.mx

RED DE SERVICIO Y REFACCIONES

VENTAS EN LÍNEA
PBX (1) **322 5032**
evans.com.co

Bombas Alta Presión
Eléctricas
QE 3 75 / QE 3 75-1
QE 3 100 / QE 3 100-1 / QE 3 150

WDM PUMPS

Fabricado por:
Barnes de Colombia S.A
Bogotá - Colombia

Modelo	Ref.	Potencia (HP)	Voltaje	H max. (mca) *	Q max. (GPM) **	Succión	Descarga	Peso (kg)
QE 3 75	1E0519	7.5	220/440	50	190	3"	3"	64
QE 3 75-1	1E0666	7.5	230	50	190	3"	3"	77
QE 3 100	1E0520	10.0	220/440	68	190	3"	3"	87
QE 3 100-1	1E0661	10.0	230	68	190	3"	3"	88
QE 3 150	1E0521	15.0	220/440	86	190	3"	3"	97

* La altura (H) máxima se logra con la válvula totalmente cerrada. (mca= metros columna de agua).

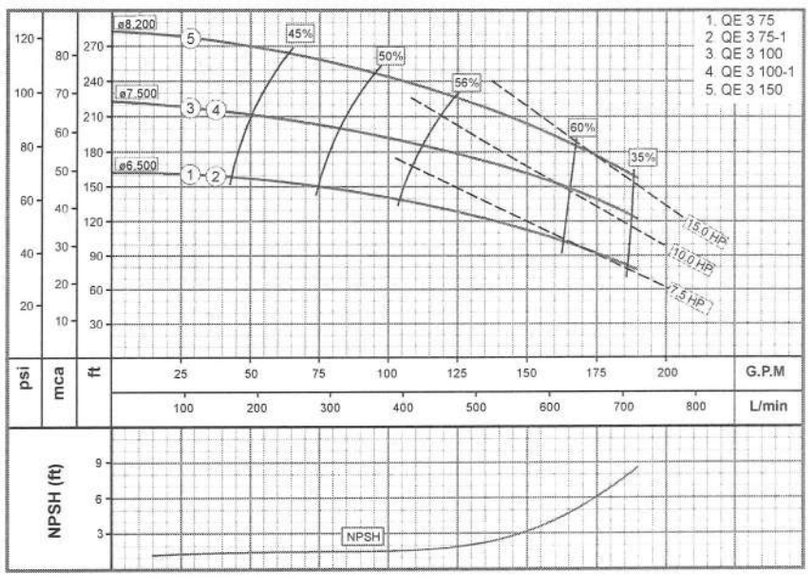
** El caudal (Q) máximo se logra con la válvula totalmente abierta. (gpm= galones por minuto).

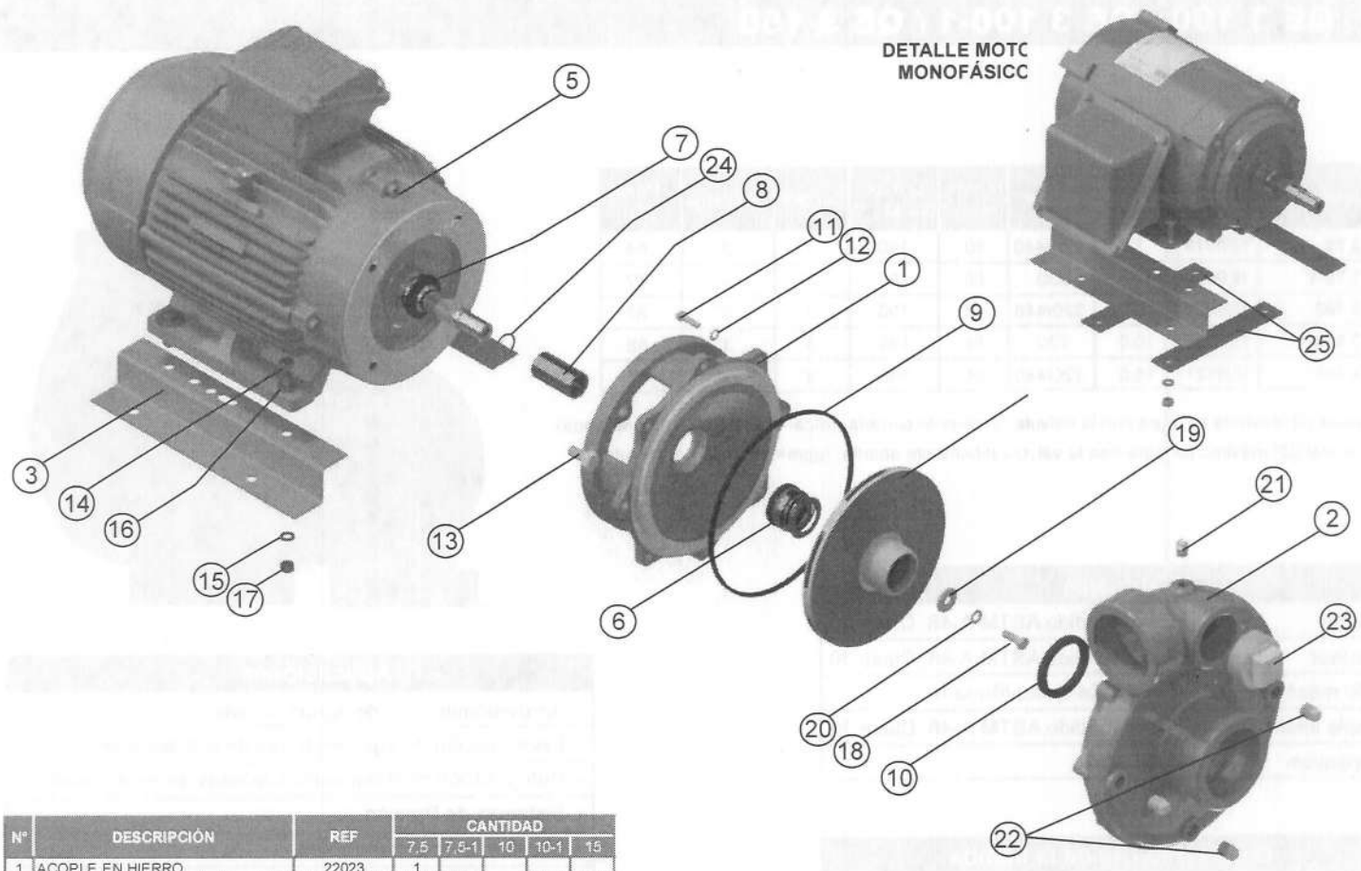
Materiales	
Cuerpo	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Impulsor	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Sello mecánico	Carbón/Cerámica/Buna-N
Acople intermedio	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Empaques	Buna Nitrilo

Aplicaciones
• Aprovisionamiento de aguas limpias
• Recirculación de agua en torres de enfriamiento
• Refrigeración de maquinaria/Circuitos de recirculación
• Sistemas de Presión
• Equipos contraincendio
• Plantas de tratamiento
• Riego por goteo
• Llenado de tanque bajo y tanque alto

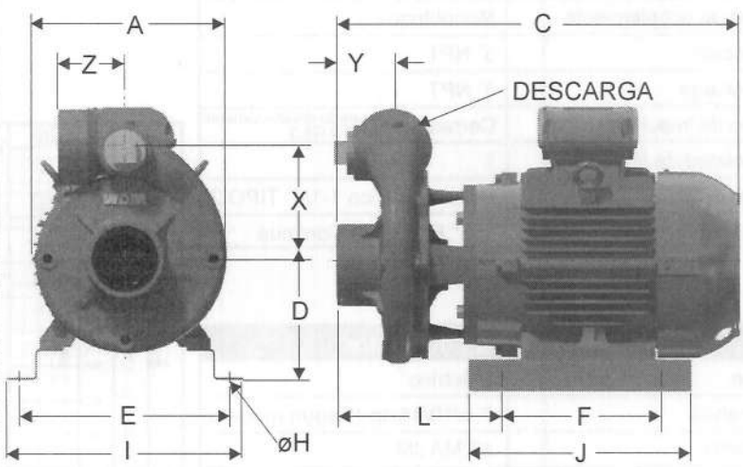
Características de la bomba	
Tipo de bomba	Centrífuga
Tipo de acoplamiento	Monobloque
Succión	3" NPT
Descarga	3" NPT
Tipo de impulsor	Cerrado Balanceado dinámicamente según ISO G6,3
Cantidad de impulsores	1
Tipo de sello	Sello mecánico 1-1/4" TIPO 21
Temperatura Max. Líquido	158° F (70 ° C) Continua

Características del Motor	
Tipo	Eléctrico
Potencia	7.5/10/15Hp (Según modelo)
Diseño	NEMA JM
Velocidad	3.600 RPM (nominal)
Aislamiento	Clase F
Voltaje	230v o 220/440v
Factor de servicio	1,15
Frecuencia	60Hz
Fases	1 ó 3 (Según modelo)





Nº	DESCRIPCIÓN	REF	CANTIDAD				
			7,5	7,5-1	10	10-1	15
1	ACOPLE EN HIERRO	22023	1				
1	ACOPLE EN HIERRO	98003		1	1	1	1
2	CUERPO EN HIERRO	22743	1	1	1	1	1
3	BASE EN LAMINA	30176	2	2	2	2	2
4	IMPULSOR ø6.500"	38650	1	1			
4	IMPULSOR ø7.500"	38750			1	1	
4	IMPULSOR ø8.200"	38822					1
5	MOTOR 7,5 M	19882		1			
5	MOTOR 7,5 TRIFASICO	2500/13958	1				
5	MOTOR 10,0 MONOFASICO	19883				1	
5	MOTOR 10,0 TRIFASICO	2500/13981			1		
5	MOTOR 15,0 TRIFASICO	2500/13969					1
6	SELLO MECANICO 1-1/4"	00050	1	1	1	1	1
7	ARANDELA DE CAUCHO	05163	1	1	1	1	1
8	CAMISA INOXIDABLE	23864	1	1	1	1	1
9	ANILLO CUADRADO	21297	1	1	1	1	1
10	COPA "U"	21858	1	1	1	1	1
11	TORNILLO 5/16" x 1" NC	02408	8	8	8	8	8
12	ARANDELA DE PRESION 5/16"	02602	8	8	8	8	8
13	TORNILLO 1/2" x 1"NC	28941		4	4	4	4
13	TORNILLO 3/8X1" NC	02037	4				
14	TORNILLO 3/8" x 1-1/2"NC	02236	4	4	4	4	4
15	ARANDELA DE PRESION 3/8"	02604	4	4	4	4	4
16	ARANDELA PLANA DE 3/8"	02553	4	4	4	4	4
17	TUERCA DE 3/8"	02502	4	4	4	4	4
18	TORNILLO 3/8" x 1" INOXIDABLE	02218	1	1	1	1	1
19	ARANDELA RETENCION	26814	1	1	1	1	1
20	ARANDELA DE PRESION 3/8"INOX	02616	1	1	1	1	1
21	TAPON DE 1/4" NPT	03201	1	1	1	1	1
22	TAPON DE 3/8" NPT	15000	3	3	3	3	3
23	TAPON DE 2" NPT	03208	1	1	1	1	1
24	ANILLO "O" 2-020	17433	1	1	1	1	1
25	PLATINA PARA BASE	19418		2		2	



MODELO	SUCxDESC	C	A	D	E	F	I	J	L	X	Y	Z	øh
QE 3 75	3"x3"	532	370	156	278	178	317	311	221	176	77	95	10,5
QE 3 75-1	3"x3"	552	370	178	305	178	343	311	322	176	77	95	10,5
QE 3 100	3"x3"	560	370	178	305	178	343	311	230	217	77	95	10,5
QE 3 100-1	3"x3"	577	370	178	305	178	343	311	317	217	77	95	10,5
QE 3 150	3"x3"	603	370	178	305	178	343	311	317	217	77	95	10,5

DIMENSIONES EN MILIMETROS

Parque Industrial Celta
Autopista Bogotá-Medellín Km 7.5 bodegas 86 y 93
Funza - Cundinamarca

Teléfono: (57)(1) 743 9090
www.barnes.com.co

VERSIÓN	1.0
FECHA	26/10/2022

WDM® PUMPS

BOMBAS MULTIETAPAS VERTICALES
EN ACERO INOXIDABLE
VSE 3 11 20 / VSE 3 17-30/VSE 3 25-55

WDM PUMPS

Fabricado por:
Barnes de Colombia S.A
Bogotá - Colombia

Modelo	Ref.	Potencia (HP)	Fases	Voltaje (v)	H max. (mca) *	Q max. (GPM) **	Etapas	Succión	Descarga	Peso (kg)
VSE 3 11-20-1	1G0193	2.0	1	220	101	23	11	1-1/4"	1"	35
VSE 3 11-20	1G0143	2.0	3	220/440	101	23	11	1-1/4"	1"	35
VSE 3 17-30-1	1G0194	3.0	1	220	153	23	17	1-1/4"	1"	44
VSE 3 17-30	1G0145	3.0	3	220/440	153	23	17	1-1/4"	1"	44
VSE 3 25-50	1G0169	5.0	3	220/440	228	23	25	1-1/4"	1"	55

* La altura (H) máxima se logra con la válvula totalmente cerrada. (mca= metros columna de agua).

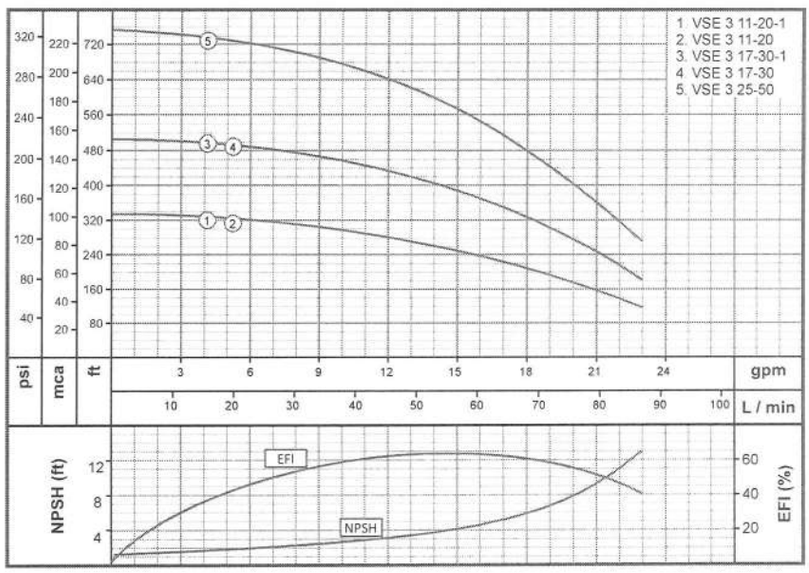
** El caudal (Q) máximo se logra con la válvula totalmente abierta. (gpm= galones por minuto).

Materiales	
Cuerpo	Hierro fundido ASTM A-48
Impulsor	Acero Inoxidable 304
Sello mecánico	Carbon/Ceramica/Buna-N
Acople intermedio	Hierro fundido ASTM A-48
Empaques	EPDM
Volutas	acero Inoxidable 304

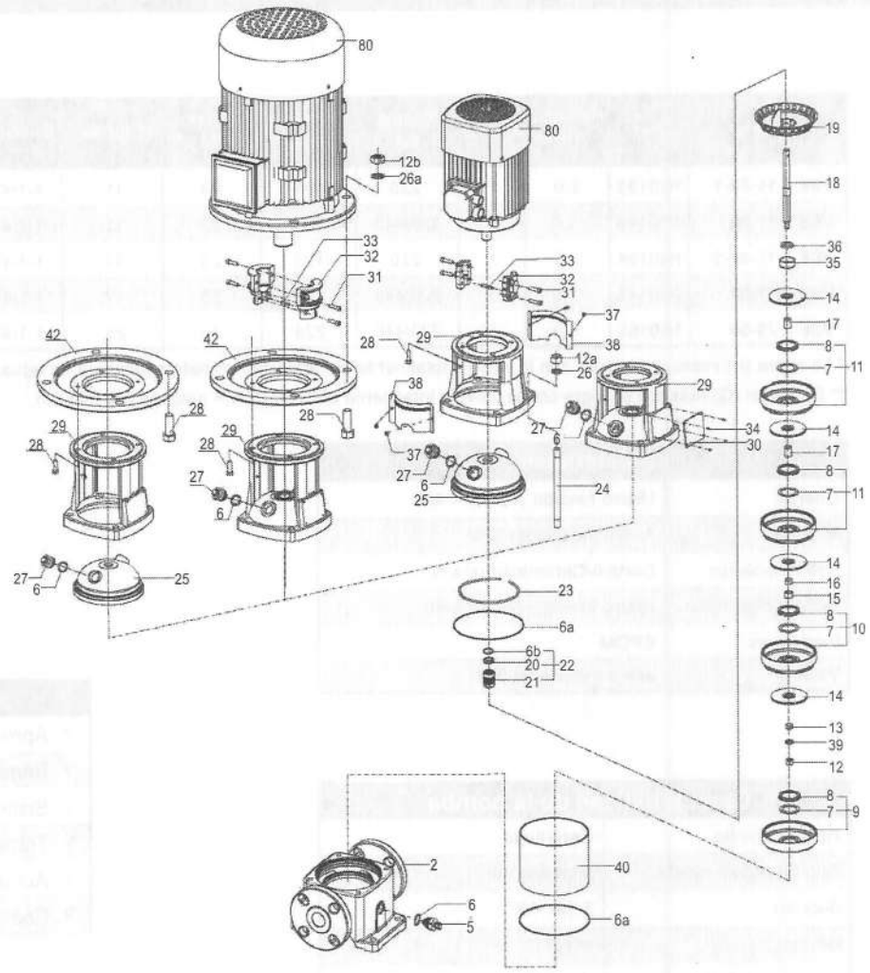
Aplicaciones
Ÿ Aprovisionamiento de aguas limpias
Ÿ Bombeo exclusivo de agua limpia sin abrasivos
Ÿ Sistemas de Presión
Ÿ Transferencias de liquidos a tanques
Ÿ Aumento de Presion
Ÿ Bomba Jockey en equipos contra incendio

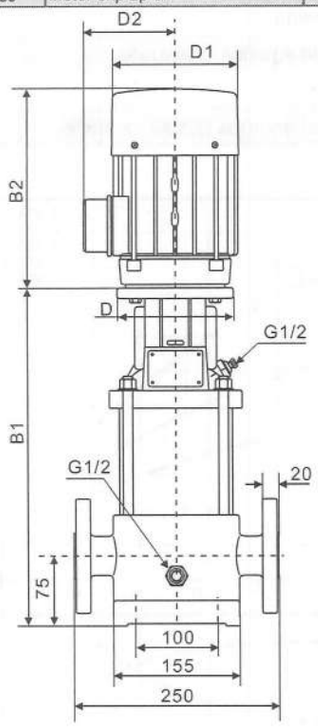
Características de la bomba	
Tipo de bomba	Centrifuga
Tipo de acoplamiento	Monobloque
Succión	1-1/4" NPT
Descarga	1" NPT
Tipo de impulsor	Cerrado
Cantidad de impulsores	11,17,ó 25 (Según modelo)
Tipo de sello	Sello Mecánico tipo cartucho
Temperatura Max. Líquido	90° C Continua

Características del Motor	
Tipo	Eléctrico
Potencia	1.5 a 5.0Hp(según modelo)
Diseño	Brida C DIN
Velocidad	3.450 RPM (nominal)
Aislamiento	Clase F
Voltaje	220 o 220/440(Según modelo)
Factor de servicio	1,0
Frecuencia	60Hz
Fases	1, o 3 (Según modelo)

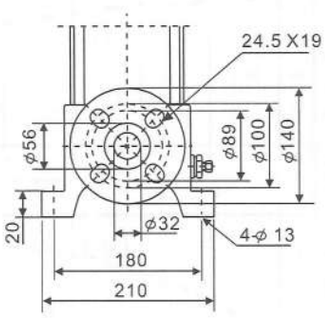


Parte No	Descripcion	CV3
2	Cuerpo Bomba	CV1/5-2
5	Valvula drenaje	CV1/5-5
6	O-ring	CV1/5-6
6a	O-ring	CV1/5-6a
9	Seccion de entrada	CV1/4-9
10	Difusor con cojinete	CV1/4-10
11	Difusor	CV1/4-11
12	Tuerca cerrada	CV1/5-12
13	Anillo fijacion impulsor	CV1/5-13
14	Impulsor	CV3-14
15	Casquete	CV1/5-15
16	Camisa corta	CV1/4-16
17	Camisa Larga	CV1/4-17
18	Eje bomba CV3-11	CV3-11-18
18	Eje bomba CV3-17	CV3-17-18
18	Eje bomba CV3-25	CV3-25-18
19	Seccion de salida	CV1/4-19
22	Sello mecanico	25008
23	Anillo elastico	CV1/5-23
24	Esparrago doble rosca CV3-11	CV3-11-24
24	Esparrago doble rosca CV3-17	CV3-17-24
24	Esparrago doble rosca CV3-25	CV3-25-24
25	Carcasa bomba	CV10/20-25
27	Valvula desaireacion	CV1/5-27
29	Base motor	CV1/5-29
30	Placa de identificacion	CV1/5-30
32	Acoplamiento	CV1/5-32
35	Asiento del anillo	CV1/5-35
40	Funda Tubular CV3-11	CV3-11-40
40	Funda Tubular CV3-17	CV3-17-40
40	Funda Tubular CV3-25	CV3-25-40
80	Motor 2hp 2p 1F	19386
80	Motor 2hp 2p 3F	19387
80	Motor 3hp 2p 1F	19388
80	Motor 3hp 2p 3F	19389
80	Motor 5hp 2p 3F	19390





FGJ(DIN-ANSI-JIS)
PN25(DN32/DN25)



Dimensiones

Modelo	Dimensiones(mm)				
	B1	B2	B1+B2	D1	D2
VSE 3 11-20-1	430	241	671	154	111
VSE 3 11-20	430	241	671	154	111
VSE 3 17-30-1	546	275	821	177	116
VSE 3 17-30	546	275	821	177	116
VSE 3 25-50	710	305	1015	197	148

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OFERTA TECNICA

ACREDITACION DE PERSONAL

PROFESIONAL HIDROSANITARIO

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN

Teléfono: +57 321282 0720

E-mail: ing.jearsile@gmail.com

DATOS PERSONALES

Ingeniero Ambiental e Ingeniero Sanitario

Fecha de nacimiento: 30 de marzo de 1995.
Lugar de nacimiento: Chiquinquirá, Boyacá.
Cedula de ciudadanía: 1'057.597.804 de Sogamoso Boyacá.
Matricula Profesional: 15238 – 437150 BYC
15237 – 437151 BYC

PERFIL PROFESIONAL

Ingeniero con doble pregrado en las áreas Ambiental y Sanitaria de la Universidad de Boyacá, formado sobre los pilares de la ética profesional, responsabilidad, respeto, honradez y la férrea ética del trabajo como formador de buenas personas. Profesional joven, polímata, dinámico, atento, agradecido y sobre todo amable y respetuoso; preparado para participar activamente en equipos multidisciplinarios para la realización de investigaciones, proyectos, estudios, planos y demás actividades que permitan la búsqueda de soluciones integrales a los problemas de contaminación ambiental, recursos naturales, diseño de sistemas de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos y aguas residuales, desarrollo de tecnologías limpias, saneamiento ambiental, instalaciones sanitarias interiores, trabajo en sector de agua potable y residual como diseñador, orientador y supervisor; asesoría y consultoría ambiental, planes de ordenamiento y desarrollo territorial en los niveles municipal, regional, nacional e internacional.

En la etapa de pregrado investigador del semillero Clima de la Universidad de Boyacá adelantando estudios sobre el saneamiento de agua para consumo humano en poblaciones vulnerables por medio de filtros de olla cerámica, estudiante activo y preocupado por las razones sociales que generan retroceso en el desarrollo del país; tesista en grado meritorio por la investigación realizada con la planta *Eicchornia crassipes* para la bioacumulación de cadmio en aguas contaminadas, mostrando dotes en la redacción de textos de comprensión técnica y adecuado manejo del método científico, así como interés por la biorremediación como herramienta eficaz para el tratamiento de zonas alteradas antropológica y naturalmente.

En la etapa profesional activo, entregado y comprometido con los objetivos de la compañía, mostrando siempre alternativas adecuadas para mejorar los diferentes niveles de producción.

Diseñador de redes hidráulicas y sanitarias de diferentes proyectos civiles a pequeña, mediana y gran escala, así como de acueductos y alcantarillados rurales y urbanos con énfasis en modelamientos y planimetría hidráulica de detalle.

IDIOMAS

Español: Natal
Inglés: Intermedio

LICENCIA CONDUCCIÓN

A2
B1

SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATÉGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PRIMER PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL – NIVEL NACIONAL DEL MUNICIPIO DE SUSACÓN, CUNDINAMARCA, CON MIRAS A SER COMPLEMENTO DE CIERRE MUNICIPAL No. 001

MANEJO DE SOFTWARE

Excel, PowerPoint, Word, EPASwmm, EPAnet, AutoCAD, WaterCAD, SewerGEMS, SewerCAD, Global Mapper, ArcGIS, Hcanales, SketchUp, HY-8, Geosoft, Hydrognomon 4.

FORMACIÓN

2019 — Ingeniero Ambiental
Tunja-Colombia — *Universidad de Boyacá*

2019 — Ingeniero Sanitario
Tunja-Colombia — *Universidad de Boyacá*

2011 — Técnico en Instalaciones Eléctricas Residenciales
Chiquinquirá-Colombia — *SENA*

2011 — Bachiller Técnico (Especialización Electricidad y Electrónica)
Chiquinquirá-Colombia — *Institución Educativa Técnico Industrial Julio Flórez*

2005 — Básica primaria
Chiquinquirá-Colombia — *Institución Educativa Alianza para el Progreso*

DATOS PERSONALES

NOMBRE:
Jeisson Arnulfo Sierra León

DOCUMENTO DE IDENTIDAD:
1.057.597.804 de Sogamoso – Boyacá

FECHA DE NACIMIENTO:
30 de marzo de 1995

LUGAR DE NACIMIENTO:
Chiquinquirá Boyacá

ESTADO CIVIL:
Casado

TELEFONO CELULAR:
+57 3212820720

E-MAIL:
Ing.jearsile@gmail.com

SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATÉGICO PARA LA CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL FRIGORÍFICO (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - NIVEL NACIONAL) DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA, CONDINAMARCA, CON MIRAS A DAR CUMPLIMIENTO AL ACUERDO MUNICIPAL NO. 001 DE 01 DE MARZO 2025

FORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Curso virtual SENA en manejo de Adobe Photoshop, intensidad 40 horas, Itagüí 23 de septiembre de 2022.

- Curso virtual SENA en AutoCAD 3D, intensidad 40 horas, Barranquilla 17 de agosto de 2022.

- Curso virtual SENA en modelado en 3D con la herramienta SketchUp, intensidad 40 horas, Barrancabermeja 3 de mayo de 2022.

- (PONENTE) Semana de la investigación 2018, Intensidad 5 horas, Tunja 27 al 31 de agosto de 2018.

- (ASISTENTE) Espectrometría Atómica (Fundamentos, instrumentación e innovación tecnológica), Intensidad 6 horas, Bogotá D.C. 22 de noviembre de 2017.

- (ASISTENTE) 4to Foro de Educación Ambiental (CIDEABOY), Intensidad 12 horas, Tunja 31 de agosto 01 de septiembre de 2017.

- (ASISTENTE) Seminario taller internacional Sostenibilidad de Sistemas Territoriales Ambientales Naturales, Rurales y Urbanos, Intensidad 40 horas, Tunja 22-26 de agosto de 2017.

- (ASISTENTE) Seminario de actualización Facultad de Ingeniería (Capacitación Jóvenes por los Objetivos de Desarrollo Sostenible), Intensidad 8 horas, Tunja 28 de abril de 2017.

- (ASISTENTE) Taller lodos y biosólidos de plantas de tratamiento de agua y aguas residuales, Intensidad 16 Horas, Tunja 24 y 25 de abril de 2017.

- (ASISTENTE) 2do Foro de Educación Ambiental (CIDEABOY), Intensidad 16 horas, Tunja 1 y 2 de octubre de 2015.

- (ASISTENTE) 1er Simposio internacional de humedales (Herramientas para una gestión sostenible), Intensidad 16 horas, Tunja 2 y 3 de octubre de 2014.

- (ASISTENTE) Jornada de actualización para egresados en el área ambiental, Tunja 30 de octubre de 2020.

SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATÉGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL FRIGORÍFICO PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL NIVEL NACIONAL) DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA CON MIRAS A DAR CUMPLIMIENTO AL ACUERDO MUNICIPAL No. 001 DE 26 DE MARZO 2015

EXPERIENCIA LABORAL

EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P.
Cargo: Practicante
Tiempo: 3 Meses
Funciones: Acompañamiento técnico a PTAR y PTAP, además, actualización a hojas de vidas de equipos y funcionamiento de los tratamientos realizados en periodos anteriores, diligenciamiento de documentos técnicos en respuesta a usuarios del servicio, alistamiento de información para cargue de la misma en Sistema Único de Información (SUI).

CONSTRUCTORA PAIS S.A.S.
Cargo: Ingeniero Residente de obra y diseñador
Tiempo: 4 años y 5 meses
Funciones: Desarrollo de todo tipo de requerimientos ambientales y sanitarios exigidos por las obras, tales como, planos, diseños, estudios hidrológicos e hidráulicos, Modelación de acueductos y alcantarillados, Planes de Manejo Ambiental, Manuales de Buenas Prácticas Ambientales, Planes de Adaptación a la Guía Ambiental del INVIAS, diseños hidráulicos de vías, capacitaciones a personal de obra, acompañamiento técnico ambiental e hidráulico en campo, Residencia en obras, entre otros.

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES URBANAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL, DE LA URBANIZACIÓN VILLA LILIA DEL MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, EN CUMPLIMIENTO DE FALLO JUDICIAL NUMERO 2023 013 RATIFICADO EN SEGUNDA INSTANCIA POR PARTE DEL JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE CHIQUINQUIRÁ
Cargo: Contratista
Contratante: EMPOCHIQUINQUIRA ESP
Valor: $39.500.000 MCTE
Fecha de inicio: 16 de mayo 2023
Fecha de liquidación: 29 de mayo de 2023

REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADAPTACIÓN DE UNA ESTRUCTURA PARA LA MEDICIÓN DE CAUDAL CONCESIONADO Y SUBSANACIÓN AL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA) DE ACUERDO A REQUERIMIENTO DE LA CAR CUNDINAMARCA
Cargo: Contratista
Contratante: Asociación de suscriptores del acueducto rural Antonio Nariño
Valor: $5.000.000 MCTE
Fecha de inicio: 05 de diciembre de 2023
Fecha de liquidación: 15 de diciembre de 2023

DISEÑOS HIDROSANITARIOS EDIFICIOS Y RESIDENCIAS PRESENTADOS PARA AVAL CONSTRUCTIVO ANTE EMPOCHIQUINQUIRÁ (CANTIDAD 27)

SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATEGICO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA SOCIEDAD MIXTA, PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL BENEFICIO ANIMAL DE CHIQUINQUIRÁ, NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL DE SANIDAD, CUNDINAMARCA, CON MIRAS A LA FIRMA DEL CONTRATO ARTICULO 36 DE MARZO 2015 ACUERDO MUNICIPAL No. 001

REFERENCIAS

JUAN CARLOS VELASQUEZ FORERO,
Representante Legal CONSTRUCTORA PAIS S.A.S.
Teléfono: 310 259 5502
Email: constructorapais@hotmail.com

FELIPE FAJARDO
Economista y administrador público
Teléfono: 312 448 0002

PAOLA MATEUS
Psicóloga
Teléfono: 311 263 0233

VANESSA PORRAS
Docente
Teléfono: 315 308 6701

SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATÉGICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL FRIGORIFICO (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL - NIVEL NACIONAL) DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA, CON MIRAS A DAR CUMPLIMIENTO AL ACUERDO MUNICIPAL No. 001 DE 06 DE MARZO 2025

ANEXO DE CERTIFICACIONES

Universidad de Boyacá®

PERSONERÍA JURÍDICA RESOLUCIÓN No. 6553 DE 1981
RESOLUCIÓN No. 2910 del 16 de septiembre de 2004
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

ACTA DE GRADO No. 13499

En la ciudad de TUNJA el día 26 del mes de SEPTIEMBRE de 2019 se llevó a cabo el acto de graduación presidido por EL SEÑOR PRESIDENTE Y LA SEÑORA RECTORA en el cual la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, autorizada para el efecto según Resolución No. 2910 del día 16 del mes de septiembre de 2004, expedida por el Ministerio de Educación Nacional, y Registro del Sistema Nacional de Información de Educación Superior - SNIES - No. 2011 del Ministerio de Educación Nacional, y previo juramento reglamentario, confirió el título de:

INGENIERO SANITARIO

a JEISSON ARNULFO SIERRA LEON identificado (a) con C.C. No. 1.057.598.804 de SOGAMOSO quien cumplió con los requisitos académicos, las exigencias establecidas en los Reglamentos de la Institución y las normas legales, y le otorgó el Diploma No. 13499 que lo acredita como PROFESIONAL para lo cual realizó:

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN "PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS LIMITES DE OPERACIÓN DEL PARAMETRO TURBIEDAD EN LOS SISTEMAS DE FILTRACIÓN DE CRIBA CERAMICA"

calificado como APROBADO. En fe de lo anterior se firma la presente acta en la ciudad de TUNJA a los 26 días del mes de SEPTIEMBRE de 2019 por quienes intervinieron en esta graduación.

Libro de Registro No. 23

Folio No. 8309

Registro No. 16578

(El original de la presente Acta, se encuentra firmado por el Presidente del Consejo Directivo, Rector, Secretario General y Decano de la Facultad).

Es fiel copia tomada del original.

SECRETARIO GENERAL

SELECCIONAR UN SOLO
ESTRATEGICO PARA LA
CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIEDAD
DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA
CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE
PRORROGA DE PLANTA DE
BENEFICIO ANIMAL NIVEL
NACIONAL DEL MUNICIPIO DE
SIMIJACA CUMPLIMIENTO AL
MIRAS A LA CORTE CONSTITUCIONAL CON
ACUERDO MUNICIPAL No. 001 DE 06
DE MARZO 2020

Universidad de Boyacá

PERSONERÍA JURÍDICA RESOLUCIÓN No. 6553 DE 1981
RESOLUCIÓN No. 2910 del 16 de septiembre de 2004
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

ACTA DE GRADO No. 13629

En la ciudad de TUNJA el día 26 del mes de SEPTIEMBRE de 2019
se llevó a cabo el acto de graduación presidido por EL SEÑOR PRESIDENTE Y LA SEÑORA RECTORA
en el cual la UNIVERSIDAD DE BOYACÁ, autorizada para el efecto según Resolución No. 2910 del día 16 del mes de septiembre de 2004, expedida por el Ministerio de Educación Nacional, y Registro del Sistema Nacional de Información de Educación Superior - SNIES - No. 5381 del Ministerio de Educación Nacional, y previo juramento reglamentario, confirió el título de:

INGENIERO AMBIENTAL

a. JEISSON ARNULFO SIERRA LEON

identificado (a) con C.C. No. 1.057.597.804 de SOGAMOSO quien cumplió con los requisitos académicos, las exigencias establecidas en los reglamentos de la institución y las normas legales, le otorgó el Diploma No. 13629 que (lo) acredita como PROFESIONAL para lo cual realizó:

TRABAJO DE GRADO "EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CADMIO PRESENTE EN AGUAS SOBRE LA BIOACUMULACIÓN Y ESTRÉS OXIDATIVO EN LA PLANTA ACUATICA EICHHORNIA CRASSIPES (MART) SOLMS EN BIODIGESTORES DE LABORATORIO"

calificado como MERITORIO En fe de lo anterior se firma la presente acta en la ciudad de TUNJA los 26 días del mes de SEPTIEMBRE de 2019 por quienes intervinieron en esta graduación.

Libro de Registro No. 23

Folio No. 8374

Registro No. 16708

(El original de la presente Acta, se encuentra firmado por el Presidente del Consejo Directivo, Rector, Secretario General y Decano de la Facultad).

Es fiel copia tomada del original.

SECRETARIO GENERAL

SELECCIONAR UN SOCIO ESTRATEGICO PARA LA CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PARQUE ECOLÓGICO ANIMAL DE NIVEL NACIONAL DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA, CON BENEFICIO (PLANTA DE FRIGORÍFICO) MIRAS A DAR CUMPLIMIENTO AL ACUERDO MUNICIPAL 001 DE 06 DE MARZO 2005

REPUBLICA DE COLOMBIA

IDENTIFICACION PERSONAL

CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.057.597.806

SIERRA LEON

APELLIDOS

JEISSON ARNULFO

NOMBRES

FIRMA

FECHA DE NACIMIENTO 30-MAR-1995

CHIQUINQUIRA (BOYACA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.75 O+ M

ESTATURA G.S. RH SEXO

10-MAY-2013 SOGAMOSO

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

INDICE DERECHO

REGISTRADOR NACIONAL

CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-0727700-00458447-M-1057597806-20130820 0034476499A 1 40276756

SELECCIONAR CONCURSO ESTRATÉGICO PARA LA CONSTITUCIÓN DE UNA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA, PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL FRIGORÍFICO (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL -NIVEL NACIONAL) DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA CUNDINAMARCA, CON MIRAS A DAR CUMPLIMIENTO AL ACUERDO MUNICIPAL No. 001 DE 06 DE MARZO 2025

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

15237-437151 BYC

Fecha de Expedición 21/10/2019

Matrícula Profesional

Nombre
JEISSON ARNULFO
SIERRA LEON

Identificación
C.C. 1057597804

Profesión
INGENIERO SANITARIO

Institución
UNIVERSIDAD DE BOYACA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

15238-437150 BYC

Fecha de Expedición 21/10/2019

Matrícula Profesional

Nombre
JEISSON ARNULFO
SIERRA LEON

Identificación
C.C. 1057597804

Profesión
INGENIERO AMBIENTAL

Institución
UNIVERSIDAD DE BOYACA

EMPO
CHIQUINQUIRÁ E.S.P
EMPOCHIQUINQUIRA E.S.P.
NIT 900 082 204 9
VIGILADOS POR LA SUPERSERVICIOS

Sí es Posible

ACTA DE LIQUIDACIÓN

En las instalaciones de la sede administrativa de EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P; en representación de EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P; el señor **RAMÓN EDUARDO GARCÍA NORATO** Gerente, **ING. JULIAN DAVID PRADO GARCIA** como Jefe del Área División Técnico y Operativa en calidad de supervisor del contrato en mención y el señor **JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN**, en calidad de contratista, suscriben la presente **"Acta de liquidación"** Contrato de Prestación de Servicios N° 037 de 2023, que tiene por objeto **"ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES URBANAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL, DE LA URBANIZACIÓN VILLA LILIA DEL MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, EN CUMPLIMIENTO DE FALLO JUDICIAL NUMERO 2023 013 RATIFICADO EN SEGUNDA INSTANCIA POR PARTE DEL JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE CHIQUINQUIRÁ"**. Previa a las siguientes condiciones:

1. ESPECIFICACIONES CONTRACTUALES

CLASE DE CONTRATO	PRESTACIÓN DE SERVICIOS N° 037 DEL DOCE (12) DE MAYO DE 2023.
CONTRATISTA:	JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
NIT:	1057597804-5
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	DOCE (12) DE MAYO DE 2023.
OBJETO:	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES URBANAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL, DE LA URBANIZACIÓN VILLA LILIA DEL MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, EN CUMPLIMIENTO DE FALLO JUDICIAL NUMERO 2023 013 RATIFICADO EN SEGUNDA INSTANCIA POR PARTE DEL JUZGADO PRIMERO PENAL DEL CIRCUITO DE CHIQUINQUIRÁ
FECHA DE INICIACIÓN:	DIECISÉIS (16) DE MAYO DE 2023.
FECHA DE TERMINACIÓN:	TREINTA (30) DE MAYO DE DOS MIL VEINTITRES (2023).
PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN:	QUINCE (15) DÍAS MES CONTADOS A PARTIR DE LA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO, PREVIO CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL CONTRATO.
VALOR DEL CONTRATO	TREINTA Y NUEVE MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS ($39.500.000,00) M/CTE. ESTE VALOR INCLUYE TODOS LOS IMPUESTOS Y COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS A QUE HAYA LUGAR EN LA EJECUCCIÓN DEL CONTRATO.
SUPERVISOR	JEFE DIVISIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA DE EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P.

2. INFORMACIÓN FINANCIERA Y/O BALANCE ECONÓMICO

VALOR TOTAL DEL CONTRATO:	**$0**	**$39.500.000,00**
VALOR PAGOS ANTERIORES:	**$0**	**$0**
SALDO A FAVOR DEL CONTRATISTA(1):	**$39.500.000,00**	**$0**
SALDO A FAVOR DE EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P:	**$0**	**$0**
SUMAS IGUALES:	**$39.500.000,00**	**$39.500.000,00**

(1) Valor que será pagado con posterioridad a la firma de la presente acta en concordancia con la cláusula novena

3. CUMPLIMIENTO DEL OBJETO CONTRACTUAL

El contratista manifiesta que el contratante ha cumplido a cabalidad con sus obligaciones contractuales, por lo tanto, el contratista manifiesta que renuncia a todas las acciones penales, contenciosas, civiles e indemnizaciones contractuales y extracontractuales de la administración, que se pudieren generar por causa del presente contrato en contra de EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P.

4. CUMPLIMIENTO LEY 789DE 2002

De conformidad con la documentación soporte del Contrato de Prestación de Servicios N° 037 de 2023 el supervisor del contrato evidencia el cumplimiento de los aportes al sistema de seguridad social en el periodo contratado.

En constancia de lo anterior y en aceptación en su contenido se suscribe en el municipio de Chiquinquirá, por los que ella intervinieron a los veintinueve (29) días del mes de mayo de dos mil veintitrés (2023).

RAMÓN EDUARDO GARCÍA NORATO
C.C. N° 7.312.287 DE CHIQUINQUIRÁ
GERENTE
EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P
CONTRATANTE

JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
C.C. N° 1.057.597.804 DE CHIQUINQUIRÁ
CONTRATISTA

JULIAN DAVID PRADO GARCIA
JEFE DIVISIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
EMPOCHIQUINQUIRÁ E.S.P
SUPERVISOR

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS
N° 001 de 2023

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 001 DE 2023 CELEBRADO ENTRE LA ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO Y JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN 105759804-5

CONTRATANTE:	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO
NIT:	900002081-0
CONTRATISTA:	JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
NIT:	105759804-5
OBJETO:	REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADAPTACIÓN DE UNA ESTRUCTURA PARA LA MEDICIÓN DE CAUDAL CONCESIONADO Y SUBSANACIÓN AL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA) DE ACUERDO A REQUERIMIENTO DE LA CAR CUNDINAMARCA
VALOR:	CINCO MILLONES DE PESOS ($ 5.000.000,00) M/CTE. ESTE VALOR NO INCLUYE LOS IMPUESTOS Y COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS QUE HAYA LUGAR
FORMA DE PAGO:	LA ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO pagara al contratista el valor del presente contrato mediante tres únicos pagos de 50%, 30% y 20% cada uno. El primer pago se realizara como adelanto. El segundo pago se realizara en la primera entrega y radicación ante la CAR antes del 18 de diciembre del año 2023. El tercer pago se realizara en la aceptación por parte de la CAR.
PLAZO DE EJECUCCIÓN:	A aprobación por parte de la Corporación Autónoma Regional CAR Cundinamarca.

Entre los suscritos **JOSE EDGAR CAMACHO VILLAMIL**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía **N° 7307217** de Chiquinquirá. Quien en calidad de Representante Legal de la **ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO**, según acta de Nombramiento en reunión de asamblea general N° 032 del 25 de febrero 2023 y registro en cámara de comercio bajo número 27691 el 07 de junio de 2023. debidamente autorizado por las normas para celebrar contratos. por una parte, y quien para efectos del presente CONTRATO se denominará **EL CONTRATANTE** y por la otra, **JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN**, también mayor de edad, identificado con la cedula de ciudadanía **N° 105759804** de Sogamoso, quien actúa como persona natural con **RUT N° 105759804-5** ingeniero Sanitario con tarjeta profesional No. 15237-437151BYC e ingeniero Ambiental con tarjeta profesional No. 15238-437150BYC y quien para efectos de este contrato se denominara **EL CONTRATISTA**, hemos convenido celebrar el presente contrato de prestación de servicios, de conformidad con las cláusulas que más adelante se estipulan, previas las siguientes consideraciones: 1) Que la asociación de suscriptores del acueducto rural Antonio Nariño tiene como objeto social la prestación de los servicios públicos de acueducto en la jurisdicción urbana y rural del centro poblado de Nariño corregimiento del municipio de Caldas departamento de Boyacá. 2) según requerimiento

CLÁUSULA PRIMERA: OBJETO

Realizar estudios y diseños para la adaptación de una estructura para la medición de caudal concesionado y subsanación al programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) de acuerdo a requerimiento de la Corporación Autónoma Regional de

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS
N° 001 de 2023

Cundinamarca – CAR para subsanar permiso de concesión de agua. Centro poblado de Nariño corregimiento del municipio de Caldas departamento de Boyacá.

CLÁUSULA SEGUNDA: VALOR DEL CONTRATO

El valor del presente contrato es la suma de **CINCO MILLONES DE PESOS ($ 5.000.000,00) M/CTE.** este valor NO incluye los impuestos y costos directos e indirectos que haya lugar.

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Estudio Hidráulico Caja derivación para medición de caudal. Incluye planos	1	$3.500.000	$3.500.000
2	Subsanación de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	1	$1.500.000	$1.500.000
TOTAL				$5.000.000

PARÁGRAFO: EL CONTRATISTA de clara que los valores determinados no incluye todos los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución del objeto contratado, por lo tanto el, **EL CONTRATANTE** reconocerá sumas diferentes a las aquí expresadas por la ejecución del mismo si hubiere lugar. Igualmente, el valor económico convenido como contraprestaciones está sujeto al cabal cumplimiento de las obligaciones objeto de prestación de servicios que se suscribe.

CLÁUSULA TERCERA: OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Memorias de cálculo del estudio hidráulico con sus respectivos anexos técnicos.
- Planos con detalle en planta, perfil e isometrías.
- Subsanación al PUEAA.

El entregable corresponde a documentos físicos y digitales.

OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Sin perjuicio de las obligaciones que tiene a su cargo, en virtud de la naturaleza de su contrato del objeto pactado, le corresponde al contratista el cumplimiento de las siguientes funciones:

1. Cumplir a cabalidad el objeto del contrato de acuerdo con los términos y condiciones pactadas las cuales solamente podrán ser modificadas previo cumplimiento del trámite establecido para tal fin por la ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO.
2. Asignar el personal profesional, técnico y operativo especializado: personal calificado y no calificado, los equipos, infraestructura y demás bienes inmuebles; los insumos y los demás recursos que se requieran para la ejecución eficiente y completa de las obligaciones que se derivan del cumplimiento del objeto de alcance de la propuesta presentada.
3. Implementar y mantener las medidas de seguridad que sean necesarias para no afectar ni poner en riesgo a terceros ni a sus dependientes con las actividades que realice para el cumplimiento de este contrato.
4. El contratista se obliga a mantener a la ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO, libre de cualquier daño o perjuicio

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS
N° 001 de 2023

Todos los gastos tasas e impuestos consagrados en el Estatuto Tributario, nacional departamental o municipal serán asumidos por **EL CONTRATANTE** y NO serán descontados en el momento del pago.

CLÁUSULA DECIMA SEXTA: DOMICILIO Y NOTIFICACIONES

Las partes acuerdan fijar como domicilio contractual la ciudad de Chiquinquirá (Boyacá). Para efectos de la perfecta comunicación entre el contratante y el contratista, las partes declaran como domicilio y lugares de notificación: **CONTRATANTE** vereda Vueltas Municipio de Caldas Boyacá. **CONTRATISTA** Calle 22 # 4-62 urbanización La Primavera municipio de Chiquinquirá Boyacá.

CLÁUSULA DECIMA SÉPTIMA: PLAZO DE EJECUCIÓN

La entrega de documentación a la CAR deberá realizarse anterior a los dieciocho días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés, posteriormente se realizará seguimiento hasta aprobación por parte de la Corporación Autónoma Regional CAR Cundinamarca.

Para constancia, se firma en Chiquinquirá el 05 DICIEMBRE DE 2023.

JOSE EDGAR CAMACHO VILLAMIL
C.C. 7.307.217 de Chiquinquirá.
Representante Legal.
ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO RURAL ANTONIO NARIÑO
CONTRATANTE

JEISSON ARNULFO SIERRA LEÓN
C.C. 1057598O4 de SOGAMOSO
CONTRATISTA
RUT 1057598O4-5
M.P. 15238-437150 BYC
M.P. 15237-437151 BYC

SELE
UNA SU
OPERACIÓ
NIVEL NACIONA
CON MIRAS A DAR

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3906043

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JEISSON ARNULFO SIERRA LEON, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1057597804, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA SANITARIA con MATRICULA PROFESIONAL 15237-437151 desde el 21 de Octubre de 2019, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1716.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los doce (12) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas la falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStanding2art indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3906048

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JEISSON ARNULFO SIERRA LEON, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1057597804, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL con MATRICULA PROFESIONAL 15238-437150 desde el 21 de Octubre de 2019, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1716.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los doce (12) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratación. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA - COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

Policía Nacional de Colombia

(https://www.policia.gov.co/)

Portal de Servicios al Ciudadano PSC

Sistema Registro Nacional de Medidas Correctivas RNMC

Consulta Ciudadano

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que a la fecha, 30/09/2025 11:02:35 a. m. el ciudadano con Cédula de Ciudadanía Nº. **1057597804 JEISSON ARNULFO SIERRA LEON.**

NO TIENE MEDIDAS CORRECTIVAS PENDIENTES POR CUMPLIR.

De conformidad con la Ley 1801 de 2016 "Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana". Registro interno de validación No. **124104221** . La persona interesada podrá verificar la autenticidad del presente documento a través de la página web institucional digitando https://www.policia.gov.co, menú ciudadanos/ consulta medidas correctivas, con el documento de identidad y la fecha de expedición del mismo. Esta consulta es válida siempre y cuando el número de cédula corresponda con el documento de identidad suministrado.

Nueva Busqueda | Imprimir

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy martes 30 de septiembre de 2025, a las 10:59:18, el número de identificación, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Cédula de Ciudadanía
No. Identificación	1057597804
Código de Verificación	1057597804250930105918

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

HERNÁN GUILLERMO JOJOA SANTACRUZ
Contralor Delegado

Generó: WEB

POLICÍA NACIONAL
DE COLOMBIA

INICIO CONTÁCTENOS PREGUNTAS FRECUENTES

Consulta en línea de Antecedentes Penales y Requerimientos Judiciales

La Policía Nacional de Colombia informa:
Que siendo las 11:05:27 AM horas del 30/09/2025, el ciudadano identificado con:
Cédula de Ciudadanía Nº **1057597804**
Apellidos y Nombres: **SIERRA LEON JEISSON ARNULFO**

NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES
de conformidad con lo establecido en el artículo 248 de la Constitución Política de Colombia.

En cumplimiento de la Sentencia SU-458 del 21 de junio de 2012, proferida por la Honorable Corte Constitucional, la leyenda "NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES" aplica para todas aquellas personas que no registran antecedentes y para quienes la autoridad judicial competente haya decretado la extinción de la condena o la prescripción de la pena.

Esta consulta es válida siempre y cuando el número de identificación y nombres, correspondan con el documento de identidad registrado y solo aplica para el territorio colombiano de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento constitucional.

Si tiene alguna duda con el resultado, consulte las **preguntas frecuentes** o acérquese a las instalaciones de la **Policía Nacional** más cercanas.

Dirección. Avenida El Dorado # 75 – 25 barrio Modelia, Bogotá D.C.
Atención administrativa: Lunes a Viernes 8:00 am a 12:00 pm y 2:00

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO
No. 281509354

PIB
11:04:28

Bogotá DC, 30 de septiembre del 2025

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), el(la) señor(a) JEISSON ARNULFO SIERRA LEON identificado(a) con Cédula de ciudadanía número 1057597804:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes contiene las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. Anterior, de acuerdo a los incisos 3o. y 4o. del artículo 238 Ley 1952 de 2019.

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. **Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la Constitución Politica y la ley particular o demás disposiciones vigentes.** El Sistema SIRI reporta como antecedentes solamente las sanciones con debida ejecutoria recibidas de las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el Estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información de antecedentes del aspirante en la página web: https://www.procuraduria.gov.co/Pages/certificado-antecedentes.aspx

Carlos William Rodríguez Millán
Jefe División de Relacionamiento Con El Ciudadano (C)

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

CONSULTA EN LÍNEA DE INHABILIDADES DE QUIENES HAYAN SIDO CONDENADOS POR DELITOS SEXUALES COMETIDOS CONTRA MENORES DE 18 AÑOS

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que siendo las 11:37:20 horas del 30/09/2025, el ciudadano identificado con cédula de ciudadanía No. **1057597804,** Apellidos y Nombres **SIERRA LEON JEISSON ARNULFO**

NO REGISTRA INHABILIDAD

La presente consulta se tendrá en consideración por la entidad o empresa **ALCALDIA DE SIMIJACA**, con NIT **899999384-2** y su utilización es exclusivamente dentro del proceso de selección al cargo, oficio o profesión, en cumplimiento de la Ley 1918 del 12/07/2018 *"por medio de la cual se establece el régimen de inhabilidades a quienes hayan sido condenados por delitos sexuales cometidos contra menores, se crea el registro de inhabilidades y se dictan otras disposiciones"* y su Decreto Reglamentario 753 del 30/04/2019 *"por medio del cual se reglamenta la Ley 1918 de 2018"*, con observancia de las Leyes 1581 del 17/10/2012, 1712 del 06/03/2014 y demás normatividad rectora frente al tratamiento de datos.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CRIMINAL E INTERPOL

© 2025

Horario: Lunes a Viernes 8:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 5:00 pm
Dirección: Avenida El Dorado # 75 – 25 barrio Modelia, Bogotá D.C.
Teléfonos: 515 97 00 ext. 30552 (Bogotá D.C.) | 01 8000 112 712 (resto del país)
Correo: dijin.araic_atc@policia.gov.co
Web: www.policia.gov.co/dijin
Instagram: /dijinpolicia
Twitter: @DIJINPolicia

Presidencia de la Republica | Ministerio de Defensa Nacional | Colombia compra eficiente | GOV.CO

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal (Matadero) de los municipios Simijaca, Granada, Guayabal de Siquima, Tocaima, Choconta (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA : JUNIO 30 2007	CLIENTE: CAR

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Siquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA

"ADQUISICIÓN, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LAS PLANTAS DE BENEFICIO ANIMAL DE LOS MUNICIPIOS DE SIMIJACA, GRANADA, GUAYABAL DE SIQUIMA, TOCAIMA, CHOCONTA (CUNDINAMARCA)"

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 2
2. LOCALIZACIÓN. 3
• Municipio de Granada 3
3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA 5
3.1. Descripción del Sistema. 5
3.2. Datos preliminares de dimensionamiento 5
3.3. Descripción del proceso 6
3.3.1 Canal de entrada y retención de sólidos gruesos 7
3.3.2. Sistema de remoción de grasas por flotación 7
3.3.3 Igualación y Homogenización de caudales 7
3.3.4 Unidad de separación de sólidos mediante tamizado 8
3.3.5 Sistema Biológico Anaerobio de tipo mixto. 8
3.3.6 Clarificación del efluente: 11
3.3.7 Desinfección del efluente: 12
3.3.8 Biofiltro para remoción de gases: 12
3.3.9 Deshidratación de lodos en exceso: 12
3.3.10 Sistema eléctrico: 12
3.4. Diagrama de Flujo 14
4. PUESTA EN MARCHA 15
5. DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO 17
5.1 Válvulas, Accesorios y su manejo 18
5.3 Listado General de Válvulas y Accesorios 21
6. MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO 22
6.1. Rejilla 22
6.2 Tolva sedimentadora canal 22
6.3 Reactores anaerobios 23
6.4 Lechos de secado 23
7. PROGRAMA DE MONITOREO 24
8. RUTINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 26
9. PRINCIPALES PROBLEMAS CAUSAS Y SOLUCIONES EN LA OPERACIÓN DE LA PTAR 28
10. EQUIPOS 29
11. CATALOGOS EQUIPOS 30
12. GLOSARIO 33

126

1. INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) contrato con el CONSORCIO AQUATERRA, mediante el contrato No 436 cuyo objeto es: El suministro adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Tocaima, Granada y Guayabal de Siquima (Cundinamarca). Para este caso, los diseñadores seleccionaron un sistema de tratamiento de tipo biológico y anaerobio empleando un sistema formado por tres secciones principales: Un Tratamiento Preliminar, un Tratamiento Biológico y una Sección de Clarificación de flujo ascendente.

Entre las ventajas de este sistema de tratamiento se pueden numerar las siguientes:

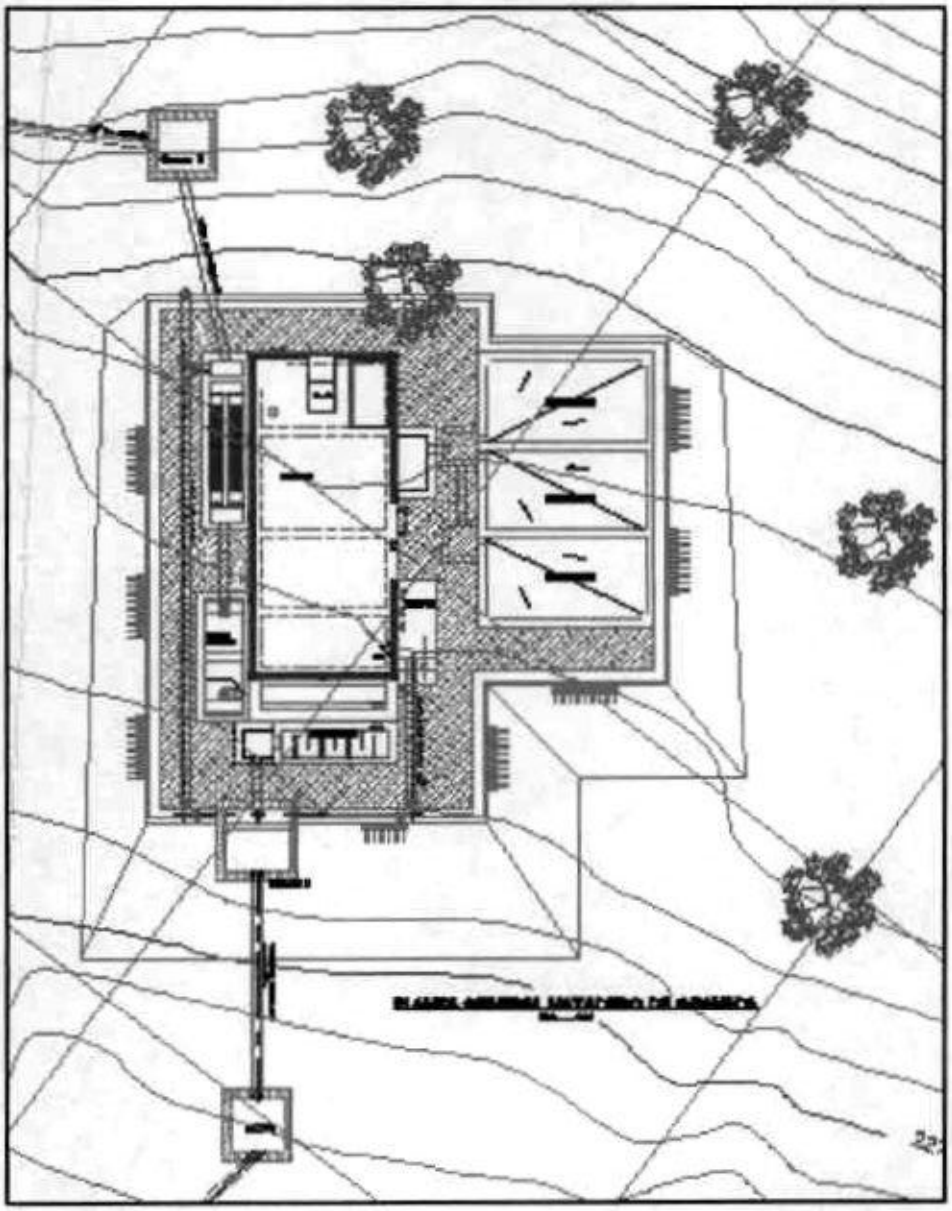
- Máxima economía.
- Sencillez de operación.
- Mínimo consumo de energía eléctrica.
- Mínimo consumo de productos químicos.
- Manejo hidráulico por gravedad.

Los parámetros de diseño utilizados son los siguientes:

- Capacidad de Diseño: 1.60 l/s
- Concentración de DQO: 7.800-1.300 mg/l
- Concentración de DBO5: 6000 -1.000 mg/l
- Remoción DBO5: > 80%
- Remoción S.S.T: > 80%

127

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Siquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

DOCUMENTO: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	REVISIÓN: 0	PAGINA: 4

3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

3.1. Descripción del Sistema.

El sistema consiste en un proceso biológico formado por tres secciones principales: Una sección anaerobia para decantación de sólidos suspendidos y reacción anaerobia mediante manto de lodos de flujo ascendente UASB. Una sección anaerobia de flujo a pistón modificado (RAP), provista de cámaras con medio de relleno para alta tasa (medio de contacto fijo en reactor film media), y una sección de clarificación y desinfección (mediante cloración). Los lodos en exceso producidos se retirarán esporádicamente hacia unos lechos de secado.

3.2. Datos preliminares de dimensionamiento

Para el dimensionamiento de la PTAR del municipio de Granada C/marca, se consideraron los siguientes aspectos:

- Caudal y calidad del agua afluente: Estos dos parámetros fueron adoptados según las condiciones establecidas en el contrato, los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MEDIO
Caudal promedio	l/s	0.25
Caudal máximo	l/s	0.75
DBO_5	mg/l	6.000 – 1000
DQO	mg/l	7.800 – 1300
Sólidos Suspendidos	mg/l	2.000 – 300
Grasas y aceites	mg/l	1.000 – 100
pH	Unidad	6,25

130

- Eficiencias: El sistema ofrecido cumplirá con los requerimientos establecidos en el contrato para las PTAR, los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

PARÁMETRO	UN	AFLUENTE	EFICENCIA %	EFLUENTE CONCENTRACION PERMISIBLE
DBOs	mg/l	6.000 – 1000	>80	<800
DQO	mg/l	7.800 – 1300	>80	<1200
Sólidos Suspendidos	mg/l	2.000 – 300	>80	<250
Grasas y aceites	mg/l	1.000 – 100	>90	<100

3.3. Descripción del proceso

El agua residual proveniente de la planta de beneficio animal Municipal llega, a dos (2) canales de entrada provisto de una rejilla para cada canal, la retención de sólidos mayores a.1,27 cm. (0.5 pulgadas), luego pasa a un trampa donde se retiran las grasas por medio de la flotación, (**Trampa de grasas**) continua con el proceso pasando a un tanque de almacenamiento o de homogenización e igualación, en donde está instalado un sistema de bombeo compuesto por dos bombas sumergibles que conducen el efluente al sistema biológico del tipo anaerobio mixto, el cual está compuesto por un reactor UASB seguido de un filtro anaerobio de flujo a pistón (RAP), para pasar a la unidad de sedimentación y por último a la unidad de desinfección.

Los subproductos del proceso como el biogás, serán pasados a través de un biofiltro para oxidar especialmente el gas sulfhídrico causante de los olores, lo que garantiza la mitigación de éstos. En relación con los lodos de exceso, serán

evacuados mediante válvulas de purga previstas en el sedimentador y en los reactores para luego ser dispuestos en los lechos de secado. Los lodos podrán ser usados como abono de suelos.

El sistema está compuesto por las siguientes unidades:

3.3.1 Canal de entrada y retención de sólidos gruesos

La función principal de este canal es el de permitir la entrada del vertimiento al sistema. En este se instalan rejillas manuales para retener sólidos mayores a 1,27 cm. (0.5 pulgadas) que son los que pueden causar obstrucciones en el sistema de bombeo.

3.3.2. Sistema de remoción de grasas por flotación

La planta incluye un sistema de remoción de flotantes para el caudal promedio respectivo, la Planta del municipio de Choconta está constituida por un tanque construido en concreto con un tiempo de retención de 8 minutos, donde se efectúa la flotación de las grasas; la remoción de sobrenadantes se efectuará de forma manual.

3.3.3 Igualación y Homogenización de caudales

El éxito del tratamiento para esta clase de vertimientos depende en gran parte del dimensionamiento de esta unidad, pues ésta tiene la responsabilidad de recibir el caudal diario de la planta de beneficio animal y allí empezar el tratamiento en forma gradual y homogénea. Permite disminuir los costos de inversión en el sistema de tratamiento biológico debido a que a partir de este tanque se trabaja a un caudal promedio por hora.

La igualación y homogeneización de los caudales a tratar por el sistema de tratamiento se realiza en un tanque con un tiempo de retención mínimo de 4 horas y máximo de 6 horas. Los efluentes de la planta de beneficio animal serán tratados dentro del tiempo de realización de sacrificio y beneficio, para cuando

cese el flujo de agua residual se dispondrá de una recirculación temporizada durante los periodos de inactividad de la PBA.

Este tanque además cuenta con un sistema de mezcla generado por las mismas bombas (recirculación) que se instalan en esta unidad, para evitar problemas con algunos sólidos que pasan del canal de rejillas o malos olores que excesivamente puedan causar problemas operativos y en la comunidad colindante.
Este tanque esta construido en concreto y esta provisto de una tapa en concreto para mitigar los malos olores.

3.3.4 Unidad de separación de sólidos mediante tamizado

Se suministra un tamiz estático en PRFV, con malla filtrante del tipo Jonson en acero inoxidable con una abertura de 0.75 mm. El tamiz esta ubicado encima del reactor UASB. Esta unidad garantiza la remoción de sólidos, que en su gran mayoría son poco biodegradables o no son materia orgánica, con lo cual se garantiza el desempeño de las unidades restantes incrementando su eficiencia.

3.3.5 Sistema Biológico Anaerobio de tipo mixto.

Para las PTAR se tiene prevista la construcción de un tanque de tratamiento anaerobio. Este sistema permite, sin costos de energía, degradar en forma segura un alto porcentaje de la contaminación orgánica. Está provisto de un sistema de separación de fases (líquidos, sólidos y gases) y los sistemas de distribución del influente y recolección del mismo. Este proceso biológico consiste en favorecer el desarrollo de una colonia bacteriana en un depósito ausente de oxígeno alimentado con el efluente a tratar. La masa biológica allí desarrollada, se encuentra distribuida como un manto suspendido dentro de la unidad, utiliza la DBO del efluente crudo para la síntesis de materia orgánica biodegradable. De esta manera, se procede a una eliminación biológica de la contaminación por asimilación de la masa bacteriana. La mezcla del efluente con la colonia bacteriana es denominada biomasa.

El agua residual es enviada, luego de retenidos los sólidos gruesos, las arenas y las grasas, a un tanque anaeróbico que opera por el sistema de flujo ascendente sobre manto de lodos. En el tanque se incluyen las siguientes operaciones:

- Introducción de la alimentación de agua residual en el lecho de lodo a través de un cabezal especialmente diseñado para tal fin y se encuentra en la parte inferior del reactor.
- Una tubería de paso que varía con el nivel del afluente.
- El empleo de un separador de membrana de gases, líquidos y sólidos (GLSS).

Las condiciones operacionales arriba mencionadas conducen a la formación de un lecho de lodo significativo en las proximidades del cabezal de entrada y se produce un contacto excelente entre la biomasa y el substrato en el lecho de lodo generando una actividad de saturación por gas inmediata.

Las burbujas de gas aumentan de tamaño y transportan partículas de lodo hacia arriba, a través del líquido, hasta llegar a la superficie. Allí estallan para luego asentarse nuevamente y con lentitud en el lecho de lodo.

Estas partículas atraviesan muchos ciclos ascendentes y descendentes durante su permanencia en el reactor, logrando un buen contacto con el agua residual. La actividad más intensa de la saturación del gas y del movimiento de las partículas de lodo se produce en la entrada y va disminuyendo hacia el extremo de la salida. Es importante para el rendimiento del digestor que esta actividad de mezcla disminuya hacia el extremo de salida para facilitar la clarificación.

Así el proceso UASB puede caracterizarse como un proceso de contacto anaeróbico de alta-tasa de 5.7 horas de retención hidráulica, el cual básicamente efectúa su acción de mezcla a través de la actividad de saturación

por gas. El sistema de recolección de gas incluye un colector sobre el reactor que es conducido al biofiltro.

El diseño del tratamiento biológico se basó en el sistema de UASB por las siguientes razones:

- Brinda eficiencias satisfactorias en remoción de carga orgánica en especial para efluentes con altas concentraciones de DBO obteniéndose una gran disminución de carga para el sistema siguiente.
- Como la degradación de la materia orgánica se hace mediante microorganismos anaerobios, los cuales transforman la materia orgánica contaminante en lodos, agua y biogás cuyo porcentaje de transformación es del a 80% de la materia orgánica, lo cual trae como ventaja la baja producción de lodos.
- Confiabilidad para afluentes con alta concentración de DBO con eficiencias de remoción en carga hasta el 80%.
- Menor área empleada.
- Sencillez de operación.
- Menor costo de operación.

Para complementar el sistema de tratamiento y alcanzar las eficiencias requeridas, se construyo un sistema anaerobio de reactor anaerobio con flujo a pistón en medio fijo, el cual se describe a continuación:

El agua después ser evacuada del sistema UASB, pasa a varios recintos conformados por un medio de relleno o anclaje donde se desarrollará el crecimiento microbiano para la degradación de la materia orgánica y así complementar el proceso de depuración.

Mediante la formación de una película bacterial sobre una superficie fija plástica (relleno plástico de área superficial de 100 m^2/m^3), se consigue la formación de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de colonias microbianas de tipo

135

anaerobio que se fijan al material de relleno, capaces de degradar la materia orgánica que contiene el agua residual.

El desecho fluye hacia arriba a través del filtro (filtración ascendente) y hacia abajo (filtración descendente), en cámaras alternativas; entrando en contacto con el medio y dado que las bacterias son retenidas y no se lavan con el efluente, se pueden obtener tiempos de retención celular del orden de los 100 días, por lo que hace este sistema sea eficiente y adecuado para tratar desechos de baja y media concentración a temperatura ambiente. El tiempo de duración del proceso deberá ser lo suficiente y de aproximadamente de 20 a 24 horas.

El diseño del tratamiento biológico se basó en el sistema de filtro anaerobio de flujo a pistón debido a que:

- Da eficiencias satisfactorias en remoción de carga orgánica, obteniéndose una calidad del efluente que cumpla con las normas ambientales.
- Alta sedimentabilidad para partículas de menor peso.
- Confiabilidad.
- Asimilación de temperaturas desde los 13 °C.
- Menor área empleada.
- Sencillez de operación.
- Menor producción de lodos que un sistema aerobio.

3.3.6 Clarificación del efluente:

La biomasa producida en el proceso biológico, es enviado a continuación hacia un decantador secundario de forma tronco piramidal que dispondrá de un sistema de evacuación de lodos con válvula que recolecta los lodos del fondo del sedimentador para de este ser recirculados o llevados al sistema de deshidratación. El sedimentador será construido en concreto, La tasa superficial de diseño adoptada fue de 0,80 $m^3/m^2/h$.

Mientras el efluente es recuperado superficialmente para su disposición final, los lodos son evacuados desde el fondo del clarificador por gravedad hacia el sistema de disposición de lodos (lechos de secado) o recirculados para mantener estable la biomasa dentro del sistema.

3.3.7 Desinfección del efluente:

El sistema de desinfección se realiza en el tanque de contacto de cloro con 30 minutos de tiempo de retención. El sistema está provisto de bafles donde se dosifica hipoclorito para su respectiva desinfección. A la salida se instaló un dispositivo de aforo (vertedero rectangular con contracción) con una precisión de 0,1 l/s.

3.3.8 Biofiltro para remoción de gases:

Consiste en un tanque provisto de material de relleno con un sistema de lavado. Esta unidad tendrá como función principal la oxidación de los gases generados en el sistema biológico anaerobio.

3.3.9 Deshidratación de lodos en exceso:

El tipo de lodos que maneja la planta son lodos biológicos, los cuales provienen del sedimentador, y se extraen a través de válvulas hacia el sistema deshidratador de lodos constituido por lechos de secado. El sistema de deshidratador de lodos contará con 3 celdas de secado.

3.3.10 Sistema eléctrico:

Se suministrará un tablero de protección y control, completamente cableado con las siguientes características generales:

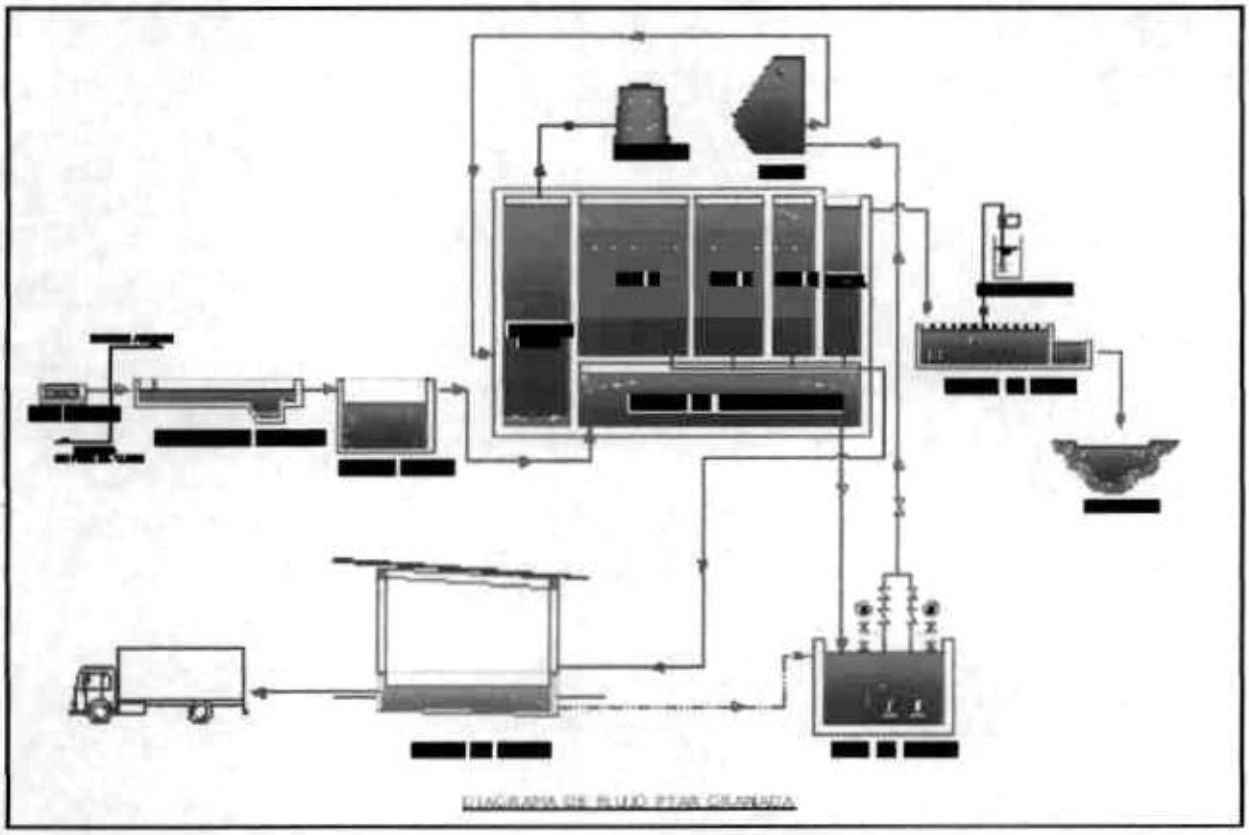
- Fuerza: Breaker general dimensionado térmicamente con la sumatoria de corrientes nominales de los motores y por corto circuito.
- Cada motor está alimentado a través de un guardamotor para protegerlo por sobrecarga y cortocircuito. Este reemplaza al breaker y al relé

137

bimetálico y se dimensiona de tal manera que la corriente nominal del motor quede dentro de su rango de regulación.

- Contactor dimensionado de acuerdo a la carga nominal del motor. La pareja guarda motor - contactor es la combinación más eficiente actualmente, dado que las protecciones por sobrecarga y corto están implícitas en el mismo aparato, lo cual hace que se tenga una perfecta coordinación y la desconexión por falla se realiza directamente sobre la carga.
- El tablero de control está protegido por fusibles del tipo GI de 4 amperios.
- Cada guarda motor tiene un contacto auxiliar que abre directamente el suministro de corriente a la bobina de su contactor correspondiente. Cada motor posee una lámpara de señalización por funcionamiento, lo cual permite detectar qué motores están encendidos.
- Todo motor llevará un selector de 3 posiciones: manual – 0 – automático.

3.4. Diagrama de Flujo



4. PUESTA EN MARCHA

El arranque de los reactores anaerobios no implica solamente el seguimiento del desarrollo del sistema en lo relacionado con la remoción de materia orgánica, sino su paso hacia la estabilización.

Si la velocidad superficial (ascensional) del agua residual es muy elevada, las bacterias pueden ser arrastradas fuera del reactor y el arranque debe volver a iniciarse. Esto es algo que debe tenerse siempre en cuenta y no superar nunca los límites del caudal de diseño para evitar el arrastre de las bacterias durante la primera fase del arranque. Para estimular y garantizar el menor tiempo posible de arranque es preferible utilizar entre un 80 a un 90% de la capacidad hidráulica del sistema. Para estas PTAR sería de menos de 0.25 l/segundo, hasta su estabilización.

Por razones de seguridad no es recomendable arrancar inmediatamente con la carga máxima que se pueda aplicar. Puede iniciarse con una carga mínima de 0.2 kg DQO/m³/d ó un tiempo de retención hidráulico de 18 horas. Este valor de 18 horas ha sido elegido para prevenir el arrastre masivo de bacterias antes de que el reactor esté funcionando en óptimas condiciones.

Una vez puesto en marcha el reactor, se comienza un ciclo de tiempos de espera entre incrementos consecutivos de carga. En caso de no cumplir con las remociones exigidas por el ente ambiental se procederá de la siguiente manera:

- Si después de cinco días no se alcanza una producción de biogás del orden de 0.1 m³/m³/d, se debe parar la entrada del influente y esperar a que la producción de biogás aumente durante tres días consecutivos; si la producción de biogás es superior a este valor se puede continuar.

- Si la concentración de AGV (ácidos grasos volátiles) en el efluente no está por debajo de 3 meq/l se debe interrumpir la alimentación del reactor y esperar durante una semana. Este valor puede parecer a primera vista muy bajo, pero el arranque se realiza mejor cuando se mantiene una concentración de AGV (ácidos grasos volátiles) muy baja durante todo el período. Cuando la concentración esté por debajo de este valor se puede continuar.

- Una vez que sea posible mantener una velocidad de carga igual a 0.2 kg DQO/m³/d continuamente, la primera fase del arranque ha terminado y es el momento de incrementar la velocidad de carga a niveles superiores.

El arranque normalmente toma un período largo de tiempo, debido principalmente a la baja tasa de crecimiento de las bacterias metanogénicas.

Entre los factores que pueden influir en el período de tiempo requerido para el arranque se pueden mencionar las dos de mayor importancia:

a. El contacto del agua residual con el lodo.
b. Una posible inhibición, o escasez de nutrientes esenciales, lo cual puede reducir la tasa de crecimiento de las bacterias formadoras de metano y la tasa a la cual ocurre la pérdida del lodo (biomasa) del reactor. Por lo que practicas en la fuente (PBA) como son los lavados y descargas no comunes deben ser tenidas en cuenta constantemente y por ende supervisadas para tomar las medidas respectivas.

Es de vital importancia mantener condiciones ambientales lo más favorables posibles (para el crecimiento bacteriano), de pH, nutrientes, temperatura. Se puede permitir el arrastre de biomasa finamente dispersa fuera de los reactores.

5. DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO

La llegada de las aguas residuales a la planta de tratamiento se hace mediante una tubería PVC sanitaria o Novafort de 6".

El influente ingresa a una unidad de pretratamiento conformada por una trampa de grasas que permite por baja velocidad y por su punto de captación, la flotación y depuración de toda partícula de menor peso específico que el agua residual. Luego mediante un juego de rejillas (una gruesa y una delgada) se retienen sólidos de gran y mediano tamaño, de allí, pasan luego a una tolva desarenadora donde se remueven sólidos y arenas con tamaño igual o mayor a 0.2 mm y una gravedad específica de 2.65.

Del sistema de pretratamiento sale una tubería en PVC sanitario de diámetro de 6" que entrega a un tanque de almacenamiento o de homogenización e igualación donde se encuentra instalado un sistema de bombeo compuesto por dos bombas sumergibles (BS1 Y BS2) que conducirán el efluente al sistema biológico del tipo anaerobio mixto, el cual está compuesto por un reactor UASB seguido de un filtro anaerobio de flujo a pistón (RAP), a continuación pasará a una unidad de sedimentación y luego a una unidad de desinfección.

El agua tratada se envía a una cámara de contacto provista de bafles a fin de eliminar los microorganismos patógenos y llevar el efluente a condiciones microbiológicas que cumplan con las normas ambientales. Allí se adicionará hipoclorito de sodio en solución (originalmente viene al 11% y se puede llevar al 5% o menos), mediante una bomba dosificadora tipo diafragma cuyo control de flujo se hace con el dial encontrado a un lado de la misma.

El operador debe calibrar este dial para cada punto a un caudal determinado. Con el medidor de cloro (orthotolidiana) se hará opcionalmente cada 8 días la prueba clorimétrica que indique la presencia de cloro residual. Mensualmente se llevará una muestra de cloro residual al laboratorio para efectuar los ensayos bacteriológicos, físicos y bioquímicos correspondientes.

Los lodos extraídos de cada uno de los reactores se transportan hasta los lechos de secado, y los líquidos percolados a través del lecho, son colectados por medio de una tubería perforada ubicada en el fondo de los lechos de secado y son conducidos hacia una pequeña estación de bombeo donde son reenviados a la cabeza del proceso. Los lodos de este proceso deben ser tratados y neutralizados debidamente (preferiblemente con cal viva) para evitar el crecimiento y propagación de vectores (mosquitos .....) que puedan causar molestias a la comunidad colindante.

5.1 Válvulas, Accesorios y su manejo

El reactor anaerobio UASB cuenta con:

- Una válvula de bola para drenaje de lodos.**(VD-01)**
- Dos válvulas de bola para toma de muestras de punto bajo, punto medio y punto alto respectivamente **(VT -01) y (VT -02)**. Las cuales deben operarse por lo menos 1 vez por semana para evitar taponamiento en cualquier parte de la línea.

Celda 1 RAP cuenta con:

- Una válvula de mariposa para drenaje de lodos. **(VD-02).** Las cuales deben operarse por lo menos 1 vez por cada 2 semanas para evitar taponamiento en cualquier parte de la línea.

Celda 2 RAP cuenta con:

- Una válvula de mariposa para de drenaje de lodos.**(VD-03).** Las cuales deben operarse por lo menos 1 vez por 2 semanas para evitar taponamiento en cualquier parte de la línea.

Celda 3 RAP y sedimentador cuentan con:

- Una válvula de drenaje de lodos. **(VD-04 y VD -05).** Las cuales deben operarse por lo menos 1 vez por 2 semanas para evitar taponamiento en cualquier parte de la línea.

TODAS LAS VALVULAS TIPO VD, ESTAN CONECTADAS A UNA LINEA DE RETORNO PARA EFECTUAR RECIRCULACIÓN O MODIFICACIONES DENTRO DEL UASB O COMPARTIMENTOS DEL RAP Y SEDIMENTADOR.

- Válvula de mariposa para retorno tanque de almacenamiento o de homogenización. **(VR-01).**

Celdas LECHOS DE SECADO cuentan con:

- Cada celda tiene una válvula de mariposa para depósito y secado de los lodos generados dentro del sistema biológico. **(VL-01, VL-02 y VL-03).** Las cuales deben operarse por lo menos 1 vez por semana para evitar taponamiento en cualquier parte de la línea.

5.2 Línea de Bombeo:

- Cada BOMBA SUMERGIBLE tiene una válvula de mariposa para enviar agua residual dentro del sistema biológico. **(VB-01 y VB-02).**

- Esta línea cuenta además con dos cheques en bronce para protección del golpe de ariete **(CH-01 y CH-02).**
- Una válvula de compuerta **(VR-02).** para control del retorno al tanque de almacenamiento o de homogenización y así

    1. Evitar malos olores.
    2. Compactación de sólidos, que puedan afectar el bombeo.
    3. Control del caudal que ingresa al la PTAR.

- Estas válvulas deben desmontarse y lavar por lo menos cada dos meses evitar taponamiento en cualquier parte de la línea, que pueda afectar el buen funcionamiento de las bombas sumergibles.

145

5.3 Listado General de Válvulas y Accesorios

ACCESORIO	∅	TIPO	FUNCIÓN
VALVULA VD-01	2"	BOLA	DRENAJE LODOS UASB
VALVULA VT-01	2"	BOLA	TOMAR MUESTRAS UASB
VALVULA VT-02	2"	BOLA	TOMAR MUESTRAS UASB
VALVULA VD-02	2"	MARIPOSA	DRENAJE LODOS RAP 1.
VALVULA VD-03	2"	MARIPOSA	DRENAJE LODOS RAP 2.
VALVULA VD-04	2"	MARIPOSA	DRENAJE LODOS RAP 3.
VALVULA VD-05	3"	MARIPOSA	DRENAJE LODOS SEDIMENTADOR.
VALVULA VR-01	2"	MARIPOSA	RETORNO TANQUE DE ALMACENAMIENTO O DE HOMOGENIZACIÓN
VALVULA VL-01	3"	MARIPOSA	LECHO DE SECADO 1.
VALVULA VL-02	3"	MARIPOSA	LECHO DE SECADO 2.
VALVULA VL-03	3"	MARIPOSA	LECHO DE SECADO 3.
VALVULA VR-02	1 1/2"	MARIPOSA	RETORNO LINEA DE BOMBEO.
VALVULA VB-01	2"	MARIPOSA	BOMBEO SUMERGIBLE 1 A UASB
VALVULA VB-02	2"	MARIPOSA	BOMBEO SUMERGIBLE 2 A UASB
CH-01	2"	BRONCE	CHEQUE BOMBA SUMERGIBLE 1
CH-02	2"	BRONCE	CHEQUE BOMBA SUMERGIBLE 2

6. MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

El mantenimiento corresponde a aquellos actos dedicados al sostenimiento de las estructuras de la planta de tratamiento para garantizar un buen funcionamiento y cumplir con los objetivos de la misma.

6.1. Rejilla

Las rejillas deben limpiarse cuando su colmatación cause represamiento del agua.

La frecuencia de la limpieza depende de los siguientes factores como son:

- La procedencia de las aguas negras: aguas negras solas o con aportes de aguas lluvias.
- La lluvia, la cual causa arrastre de material grueso.

La frecuencia de limpieza será por lo menos dos veces al día y se realizará manualmente con la ayuda de un rastrillo. El exceso de agua se escurrirá en la canastilla en lámina perforada que está ubicada después de la rejilla.

6.2 Tolva sedimentadora canal

Se hará limpieza de acuerdo a la cantidad de arena acumulada o sólidos y los límites estipulados en el diseño hidráulico de la estructura. Normalmente la frecuencia será cada tres días para plantas que operan más de 5 días a la semana o antes de cada sacrificio para las que operan menos de 5 días. En tiempos de lluvia habrá mayor aporte de arena y por lo tanto la frecuencia de limpieza será mayor.

La limpieza de la tolva sedimentadora canal se hará manualmente. El material extraído se colocará en las tolvas para secado que posee el canal de rejillas.

147

para que más adelante el operario lo neutralice y posteriormente lo retire hacia la disposición final.

6.3 Reactores anaerobios

En caso de obstrucción de los reactores, debe efectuarse el lavado de los lechos plásticos. Este debe realizarse mediante recirculación del efluente aplicando velocidades de flujo altas. De esta forma se consigue eliminar del sistema el exceso de biomasa; mientras que los microorganismos fuertemente adheridos al soporte permanecen en el interior del reactor y el sistema puede seguir operando prácticamente en las mismas condiciones que antes del lavado. Aunque en un momento dado podría ser necesario disminuir temporalmente la velocidad de carga y eliminar las zonas muertas y obstrucciones provocadas por el exceso de crecimiento de biomasa suspendida.

6.4 Lechos de secado

El mantenimiento periódico consiste en reemplazar la arena o grava perdida por nueva. En el caso que el lecho muestre una tendencia a colmatarse, toda la capa de arena debe ser reemplazada. La frecuencia de uso de estos lechos será de cada tres meses después de estabilizada la PTAR (6 a 7 meses) y el tiempo de secado se estima de 15 a 20 días según las condiciones ambientales presentes.

148

7. PROGRAMA DE MONITOREO

Durante el arranque y operación de la planta de tratamiento es necesario efectuar un control tanto hidráulico como del proceso biológico, realizando monitoreo de los diferentes parámetros, los cuales permitirán evaluar las eficiencias en cuanto a las remociones de carga contaminante.

Las mediciones que se deben realizar en el afluente son:

Parámetros operativos:	Caudal
	pH
	Temperatura
	Cloro residual.
Parámetros de funcionamiento:	DBO_5 y DQO total
	Alcalinidad
	SST
	SSV
	Grasas y aceites.

Una vez el sistema se haya estabilizado, la frecuencia de medición de algunos de los anteriores parámetros se efectuará en una frecuencia más prolongada a la de la etapa inicial.

La frecuencia de la medición de parámetros se presenta en la tabla a continuación

149

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Siquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR

Sitio	Parámetros	Frecuencia	
		Etapa de arranque	Estabilizado el proceso
Influente PTAR	Caudal, Temperatura, pH.	Día operado.	Día operado.
Efluente PTAR	Caudal, Temperatura, pH.	Día operado	Día operado
Influente y efluente PTAR	DQO total y soluble, SST, SSV, Aceites y Grasas, SAAM, Cloro residual.	Mensual	Bimensual.

8. RUTINA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Este numeral describe las operaciones y actividades mínimas que debe realizar el operador de la planta durante su jornada de trabajo con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento y prevenir fallas en los equipos. También se debe tener en cuenta los manuales de mantenimiento de cada equipo anexos este manual.

- Adquirir y verificar la bitácora de operación de las condiciones existentes en el momento de recibir la planta para su operación para su respectivo seguimiento.
- Observar cada uno de los elementos del tablero de control con el objeto de verificar el funcionamiento normal de los diferentes equipos y unidades de operación.
- Verificar la posición de los trinquetes de las válvulas en las diferentes unidades operativas de acuerdo a las condiciones resultantes del proceso de arranque y puesta en marcha.
- Verificar el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo
- Verificar el estado de las válvulas de retención de las líneas de bombeo.
- Observar el estado de la malla del tamiz estático.
- Verificar que no existan elementos (Bolsas plásticas) en la superficie libre del sedimentador, que pudieran obstruir el vertedero que conducen el agua clarificada al tanque de contacto de cloro.
- Verificar el correcto funcionamiento de la bomba dosificadora de solución de desinfectante.
- Verificar el contenido del recipiente de solución de desinfección, ya que a diferencia de las bombas sumergibles, el equipo de dosificación no posee ningún tipo de protección que le evite trabajar en vacío.

157

UNIDAD DE OPERACIÓN O EQUIPO	MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
TRAMPA DE GRASAS	Se debe retirar el material sobrenadante en esta estructura. También se debe realizar una limpieza del material que pueda ser retenido en el fondo de esta unidad.	Antes de operar.
TOLVA SEDIMENTADORA CANAL	Se debe realizar la limpieza del material sedimentado en esta estructura con el fin de evitar la producción malos olores, proliferación de moscas y mantener la eficiencia de la estructura.	Antes de operar
REJILLAS	Se deben retirar los materiales y elementos retenidos en las rejillas de sólidos y disponerlos en las canastillas para restarles la concentración del agua, las rejillas obstruidas crean flujos preferenciales aumentando las velocidades en el desarenador, restando eficiencia a la estructura.	Diaria o antes de operar
BOMBAS	Se debe inspeccionar el caudal de llegada en el tamiz estático Se debe verificar la presencia de vibraciones, ruidos anormales, escapes, consumo de corriente por encima del normal. Cuando el caudal este por debajo de lo normal se debe realizar una limpieza general (ver catalogo correspondiente)	Diaria o antes y/o durante la operación.
LÍNEAS DE BOMBEO Y TAMIZ ESTATICO	Se debe verificar que la malla del tamiz este totalmente libre de partículas. Se deben realizar un seguimiento cada uno de los elementos que conforman las líneas de bombeo.	Diaria o antes y/o después de la operación.
VALVULAS Y ACCESORIOS HIDRAULICOS	Revisar la posición de cada una de las válvulas, en especial con los elementos que hacen parte del la linea de bombeo.	Diaria o antes y/o durante la operación
SISTEMA ELÉCTRICO DE CONTROL	Revisión de amperímetros, guarda motores, Switches y contactores.	Mensual para plantas que operan 1 vez a la semana y semanal para las que operan 3 o mas veces por semana.

9. PRINCIPALES PROBLEMAS CAUSAS Y SOLUCIONES EN LA OPERACIÓN DE LA PTAR

Ubicación	Problema	Causas	Solución
Reja gruesa	Represamiento del agua	Colmatación	Aumentar frecuencia de limpieza.
Tolva sedimentadora canal	Rebosamiento.	Exceso de sólidos y/ arenas	Remoción de sólidos y lavado de la unidad
Reactor anaerobio	Malos olores.	Alta carga orgánica	Aumento del tiempo de retención hidráulica.
RAP	Oclusión.	Exceso de lodo	Lavado del Reactor Recirculando el efluente con una velocidad entre 50 y 100 m/h.
Lechos secado	Pérdida del material filtrante.	Una vez cumplido el tiempo de secado, se retiran los lodos perdiéndose parte de la arena.	Reposición de la arena perdida.
Bombas sumergibles	No prende	Salto del térmico	Esperar a enfriarse y meter el control.
Bombas sumergibles	Prende y no bombea	atascamiento	Desmontar y limpiar.
Bombas sumergibles	Prende y no bombea	Taponamiento en la línea.	Verificar válvulas y cheques, desmontar y limpiar
Bombas sumergibles	No para automáticamente	Daño en el flotador de control.	Verificar y reemplazar.

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Siquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR

10. EQUIPOS

TAMIZ ESTATICO Y BIOFILTRO	TABLERO DE CONTROL
VÁLVULAS BOMBEO AL USB RAPS SED	VÁLVULAS BOMBEO DE LODOS

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Siquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR

11. CATALOGOS EQUIPOS

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Siquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR

Via E. Fermi, 7
37047 **San Bonifacio** - (Verona) - Italy
Tel. +39 045 6136311 (r.a.)
Fax +39 045 7612253 - 045 7614663
E.mail: sales@pedrollo.com
http: //www.pedrollo.com

INSTRUCCIONES DE EMPLEO – ESPAÑOL -

Estas bombas están aconsejadas para bombear aguas claras o ligeramente sucias.
La utilización de la bomba está subordinada a las directrices de la legislación local.
Antes de instalar y utilizar la bomba leer con atención las siguientes instrucciones. El Fabricante declina toda responsabilidad en caso de incidentes o daños debidos a negligencia o incumplimiento de las instrucciones descritas en este folleto o debido a la utilización en condiciones distintas a las indicadas en la placa. También declina toda responsabilidad por los daños causados por un uso impropio de la electrobomba.
En caso de almacenaje, no colocar peso u otras cajas encima de la misma.

SEGURIDAD

Antes de realizar cualquier control o mantenimiento, cortar la tensión de la instalación y desconectar el enchufe de la toma.
Las electrobombas cumplen las Directrices 98/037/CEE, 73/23/CEE, 89/336/CEE, 2000/14/CEE incluidas las últimas modificaciones.
Previa instalación, asegurarse que la red de alimentación tenga conexión a tierra conforme a la normativa.
No son adecuadas para el bombeo de líquidos inflamables o para funcionar en locales donde exista peligro de explosión.
Evitar el contacto entre la alimentación eléctrica y el líquido por bombear.
No modifique los componentes de la electrobomba.
En ningún caso la electrobomba debe ser sostenida o transportada por el cable de alimentación o el flotador; sostenga por la respectiva empuñadura.
No utilice la bomba en las piscinas, en las fuentes de jardín y en lugares similares cuando haya personas sumergidas.

INSPECCION PRELIMINAR

Extraer de la caja y verificar la integridad de la misma. También verifique que los datos de la placa correspondan a las características deseadas. Ante cualquier anomalía contacte inmediatamente con el proveedor indicando el tipo de defecto encontrado.
ATENCION: no utilice la máquina si tiene dudas sobre la seguridad de la misma.

CONDICIONES DE EMPLEO

La electrobomba debe utilizarse respetando las siguientes condiciones.
- Temperatura máxima del líquido: +40°C (+50°C x DC)
- Densidad máxima del líquido bombeado: 1.1 kg/dm³.
- Variación de tensión permitida ±5% (en el caso de la tensión monofásica 220÷240 V y de la tensión trifásica 380÷415V se consideran como valores admitidos).
- Índice de protección: IP 68.
- Profundidad máxima de inmersión: 2 m (**H_2O**), 3 m (**TOP 1-2-3, TOP FLOOR**), 5 m (**TOP 4-5, ZD, DI,** 10 mm (**RX, TOP MULTI, DC**).
- Nivel mínimo de vaciado: 2 mm (**TOP FLOOR**), 9 mm (**H_2O**), 14 mm (**TOP 1-2-3**), 15 mm (**ZD, D, RX 1-2, DC**), 30mm (**TOP MULTI - TOP 4-5, RX 3-4-5**)
- Diámetro máximo de los cuerpos sólidos aspirados: 0,35 mm (**TOP MULTI**), 5 mm (**TOP FLOOR**), 10 mm (**TOP, RX, H_2O, ZD, D, DC**).
- Para servicio intermitente la temperatura del líquido puede alcanzar el valor de +60 °C (**TOP, RX, ZD, D, DC**).

INSTALACION

La instalación es una operación que puede resultar algo compleja.
Por lo tanto debe ser realizada por instaladores competentes y autorizados.
ATENCION: durante la instalación aplicar todas las disposiciones de seguridad emanadas por los organismos competentes y dictadas por el sentido común.
Si la instalación tiene que ser efectuada en un pozo de un cierta profundidad, no subestime el riesgo de ahogamiento.
Cerciórese que no exista el peligro de exhalaciones tóxicas, o gases nocivos, en la atmósfera de trabajo.

156

PROYECTO: Adquisición, instalación y puesta en marcha de las plantas de tratamiento de aguas residuales para las plantas de beneficio animal de los municipios de Simijaca, Choconta, Guayabal de Síquica, Granada y Granada (Cundinamarca)	CONTRATISTA: CONSORCIO AQUATERRA
FECHA: OCTUBRE 2009	CLIENTE: CAR

Via E. Fermi, 7
37047 **San Bonifacio** - (Verona) - Italy
Tel. +39 045 6136311 (r.a.)
Fax +39 045 7612253 - 045 7614663
E.mail: sales@pedrollo.com
http: //www.pedrollo.com

INSTRUCCIONES DE EMPLEO - ESPAÑOL -

Estas bombas están aconsejadas para bombear aguas claras o ligeramente sucias.
La utilización de la bomba está subordinada a las directrices de la legislación local.
Antes de instalar y utilizar la bomba leer con atención las siguientes instrucciones. El Fabricante declina toda responsabilidad en caso de incidentes o daños debidos a negligencia o incumplimiento de las instrucciones descritas en este folleto o debido a la utilización en condiciones distintas a las indicadas en la placa. También declina toda responsabilidad por los daños causados por un uso impropio de la electrobomba.
En caso de almacenaje, no colocar peso u otras cajas encima de la misma.

SEGURIDAD

Antes de realizar cualquier control o mantenimiento, cortar la tensión de la instalación y desconectar el enchufe de la toma.
Las electrobombas cumplen las Directrices 98/037/CEE, 73/23/CEE, 89/336/CEE, 2000/14/CEE incluidas las últimas modificaciones.
Previa instalación, asegurarse que la red de alimentación tenga conexión a tierra conforme a la normativa.
No son adecuadas para el bombeo de líquidos inflamables o para funcionar en locales donde exista peligro de explosión.
Evitar el contacto entre la alimentación eléctrica y el líquido por bombear.
No modifique los componentes de la electrobomba.
En ningún caso la electrobomba debe ser sostenida o transportada por el cable de alimentación o el flotador; sostenga por la respectiva empuñadura.
No utilice la bomba en las piscinas, en las fuentes de jardín y en lugares similares cuando haya personas sumergidas.

INSPECCION PRELIMINAR

Extraer de la caja y verificar la integridad de la misma. También verifique que los datos de la placa correspondan a las características deseadas. Ante cualquier anomalía contacte inmediatamente con el proveedor indicando el tipo de defecto encontrado.
ATENCION: no utilice la máquina si tiene dudas sobre la seguridad de la misma.

CONDICIONES DE EMPLEO

La electrobomba debe utilizarse respetando las siguientes condiciones.
- Temperatura máxima del líquido: +40°C (+50°C x 0C).
- Densidad máxima del líquido bombeado: 1.1 kg/dm³.
- Variación de tensión permitida ±5% (en el caso de la tensión monofásica 220÷240 V y de la tensión trifásica 380÷415V se consideran como valores admitidos).
- Indice de protección: IP 68.
- Profundidad máxima de inmersión: 2 m (H_2O), 3 m (**TOP 1-2-3, TOP FLOOR**), 5 m (**TOP 4-5, ZD, D**), 10 mm (**RX, TOP MULTI, DC**).
- Nivel mínimo de vaciado: 2 mm (**TOP FLOOR**), 9 mm (H_2O), 14 mm (**TOP 1-2-3**), 15 mm (**ZD, D, RX 1-2, DC**), 30mm (**TOP MULTI - TOP 4-5, RX 3-4-5**)
- Diámetro máximo de los cuerpos sólidos aspirados: 0,35 mm (**TOP MULTI**), 5 mm (**TOP FLOOR**), 10 mm (**TOP, RX, H_2O, ZD, D, DC**).
- Para servicio intermitente la temperatura del líquido puede alcanzar el valor de +60 °C. (**TOP, RX, ZD, D, DC**).

INSTALACION

La instalación es una operación que puede resultar algo compleja.
Por lo tanto debe ser realizada por instaladores competentes y autorizados.
ATENCION: durante la instalación aplicar todas las disposiciones de seguridad emanadas por los organismos competentes y dictadas por el sentido común.
Si la instalación tiene que ser efectuada en un pozo de un cierta profundidad, no subestime el riesgo de ahogamiento.
Cerciórese que no exista el peligro de exhalaciones tóxicas, o gases nocivos, en la atmósfera de trabajo.

12. GLOSARIO

- **Afluente:** (influente) Agua residual que ingresa a la planta para su tratamiento.
- **Efluente:** Agua que sale de la planta de tratamiento después de su proceso.
- **PTAR:** Planta de tratamiento de aguas residuales
- **Velocidad ascensional:** velocidad en el sentido vertical que posee el agua en su trayecto dentro del UASB.
- **UASB:** Reactor biológico que no necesita suministro de oxigeno (Reactor anaerobio de lujo ascendente con manto de lodo)
- **Biogas:** subproducto gaseoso de las reacciones bioquímicas en un sistema anaerobio con un contenido mayoritario de metano.
- **Patógenos:** Microorganismos que producen enfermedades en el ser humano principalmente diareicas.
- **Tratamiento Anaerobio:** Todo proceso respiratorio que no requiere de oxigeno. No requiere de oxigeno libre para llevar a cabo la respiración.
- **Tratamiento de Aerobio:** Organismo que tan sólo puede vivir y crecer en presencia de oxigeno.
- **Aguas residuales:** *Desechos líquidos* provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas, industrias y demás inmuebles.
- **D.B.O.:** Demanda Bioquímica de Oxígeno. Es la cantidad de oxígeno requerida, para estabilizar la materia orgánica contenida en aguas contaminadas o aguas

industriales residuales, que pueden descomponerse por la acción de microbios aéreos. Cantidad de oxígeno absorvido por un residuo en descomposición.

- **DQO:** (Demanda Química de Oxigeno): Cantidad de oxigeno (medido en mg/L) que es consumido en la oxidación de materia orgánica y materia inorgánica oxidable, bajo condiciones de prueba. Es usado para medir la cantidad total de contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales. En contraposición al BOD, con el DQO prácticamente todos los compuestos son oxidados.

- **Aforo:** (Resolución CRA 14 de 1997): Procedimiento por el cual se *mide* o *estima* la *cantidad* de agua que normalmente utiliza un usuario. Se emplea cuando el usuario no tiene instrumento de medición idóneo. Igualmente se emplea este término para *estimar* la *cantidad de basura* que produce un usuario.

- **Lechos de secado:** Dispositivos que *eliminan* una cantidad de agua suficiente de lodos para que puedan ser manejados como material sólido.

- **Planta de tratamiento**: Facilidades para la purificación de residuos o efluentes, mediante métodos mecánicos, físicos, químicos y biológicos o combinación de éstos.

- **Tratamiento**: Proceso que se lleva a cabo con objeto de purificar un efluente en una forma tal que su disposición no induzca a peligros a la salud humana, la vida marina, etc.

- **tratamiento Preliminar**: Grado de tratamiento de residuos, generalmente flotación, filtraje, remoción por filtración con arena.

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

FACTORES DE EVALUACION Y CALIFICACION DE LA OFERTA

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

FACTOR TÉCNICO

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

FACTOR TÉCNICO MANUALES DE OPERACIÓN

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

ACREDITACION DE PUNTAJE

MANUAL DE TRAZABILIDAD

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

CONTENIDO

1. Introducción 2
2. Alcance 2
3. Objetos 2
   3.1 Objeto General 2
   3.1 Objeto Específicos 3
4. Normatividad Aplicable 3
5. Definiciones 4
6. Desarrollo 5
   6.1. Trazabilidad hacia atrás. 6
   6.2. Trazabilidad interna o trazabilidad de proceso. 8
   6.3. Trazabilidad hacia adelante 10
7. Registros 12
8. Control de Cambios y Aprobación 12

PROGRAMA DE TRAZABILIDAD BOVINOS

1. Introducción

La trazabilidad se entiende como la capacidad de identificar el origen de un alimento y seguir su recorrido a lo largo de toda la cadena de producción, transformación y distribución, hasta llegar al consumidor final. Su importancia se consolidó a nivel mundial tras la crisis de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), que generó desconfianza en los consumidores y motivó la implementación de sistemas que garantizaran transparencia y seguridad en el sector cárnico.

En el contexto de la Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca, la trazabilidad constituye una herramienta esencial para salvaguardar la inocuidad, garantizar la calidad de la carne bovina, cumplir con la normatividad vigente y brindar confianza a los consumidores. Este programa describe los procedimientos que permiten identificar, registrar y seguir la trayectoria de los animales y sus productos en las fases de **trazabilidad hacia atrás, trazabilidad interna y trazabilidad hacia adelante**, asegurando un flujo de información continuo y verificable.

2. Alcance

Este programa aplica a todos los procesos de la Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca, desde la recepción de los bovinos en pie hasta la distribución y entrega de las canales y subproductos comestibles en los expendios.

Involucra al personal operativo de la planta, al Médico Veterinario Oficial, a los transportadores y a los expendedores de carne, quienes son responsables de garantizar la continuidad del sistema de trazabilidad en cada etapa.

3. Objetos

3.1 Objeto General

Implementar un sistema de trazabilidad que permita identificar y documentar el origen, proceso y destino de los animales, canales y subproductos obtenidos en la planta de beneficio, fortaleciendo la inocuidad alimentaria, la seguridad sanitaria y la confianza del consumidor.

3.1 Objeto Específicos

- Establecer los procesos de trazabilidad hacia atrás, a partir de la recepción de los animales en pie, garantizando la identificación de su origen y condiciones sanitarias.
- Describir las operaciones de trazabilidad interna que se desarrollan durante el sacrificio y faenado, asegurando la relación entre los animales y los productos obtenidos.
- Definir los procedimientos de trazabilidad hacia adelante, aplicados en la distribución y entrega de canales y subproductos comestibles destinados al consumo humano.
- Diseñar y aplicar formatos de registro que permitan documentar y controlar de manera confiable todas las etapas del sistema de trazabilidad, fortaleciendo la bioseguridad y la inocuidad.

4. Normatividad Aplicable

- **Decreto 1500 de 2007 -** Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de carnes. Por el cual se establece el reglamento técnico que crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados, definiendo los requisitos sanitarios e inocuidad que deben cumplirse en su producción, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
- **Decreto 2270 de 2012.** Actualiza el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control.
- **Resolución 240 de 2013 -** Requisitos sanitarios para plantas de beneficio animal. Por la cual se fijan los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal, de desposte y almacenamiento, así como para la comercialización, transporte y expendio de carne y productos cárnicos comestibles.
- **Resolución 2674 de 2013** - Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y su inspección, vigilancia y control.
- **Resolución 5109 de 2005.** Reglamento técnico de rotulado o etiquetado de alimentos envasados y materias primas.
- **Decreto 1072 de 2015 (SST)** - Único reglamentario del sector trabajo, en lo relacionado con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicable al personal de la planta.
- **Normas Técnicas Nacionales e Internacionales (ICONTEC, Codex Alimentarius):** Lineamientos complementarios en materia de buenas prácticas de manufactura, higiene y bioseguridad en alimentos
- **Ley 9 de 1979.** Normas en salud pública y ambiente.

5. Definiciones

Inspección ante-mortem: Es el examen de los animales vivos que van a ser sacrificados para comprobar su buen estado de salud y normalidad fisiológica, o por el contrario, si presentan alguna anomalía que pudiera ser determinante de que las carnes que se van a obtener de ellos no son aptas para el consumo.

Consumidor Final. Es el último consumidor de un producto alimenticio que no empleara dicho alimento como parte de ninguna operación o actividad mercantil.

Expendido Cárnico. Son los establecimientos que almacenan y comercializan carne y productos cárnicos comestibles para consumo humano

Beneficio. Es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio y faenado de un animal bovino, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano.

Materia Prima. Son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano.

No Conformidad. Incumplimiento de un requisito

Procedimientos. Es el método de ejecutar una serie de pasos definidos, que permiten realizar un trabajo de forma correcta.

Proveedor. Persona o sociedad que suministra la materia prima utilizada para producir los bienes o servicios necesarios para una actividad.

Registros. Documento que lleva la anotación de cualquier actividad con el fin de mantener un seguimiento o una recopilación de aluna información.

Trazabilidad. Es el conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

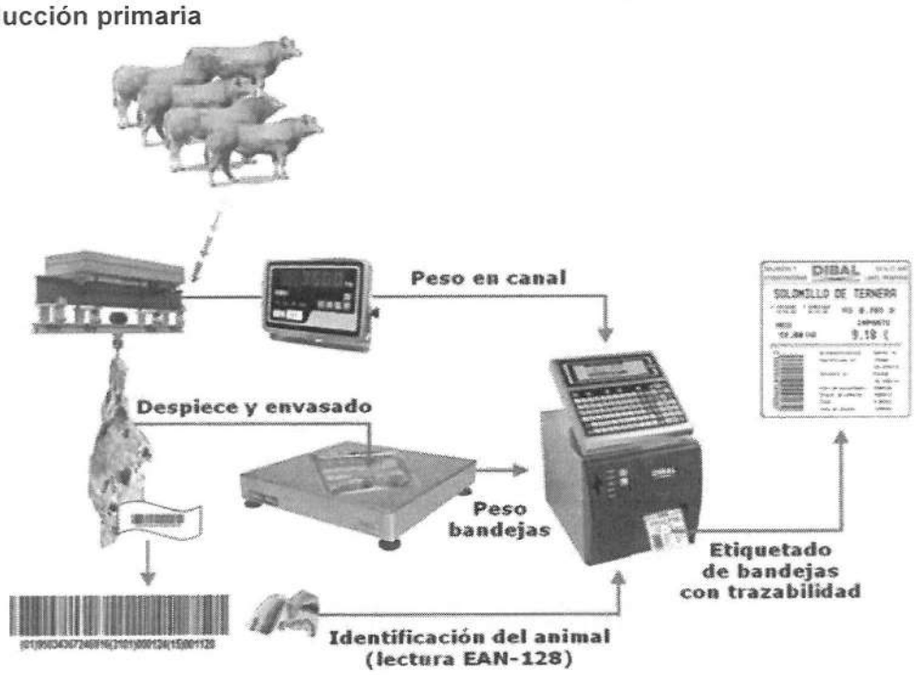
6. Desarrollo

La trazabilidad surgió en 1996 como respuesta a las exigencias de los consumidores, tras la crisis sanitaria ocasionada en Europa por la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), conocida como la enfermedad de las "vacas locas". Esta situación generó una fuerte desconfianza en el mercado, lo que impulsó la implementación de mecanismos que garantizaran la transparencia y seguridad en la cadena alimentaria.

Actualmente, la trazabilidad se reconoce como una herramienta fundamental para la protección de la salud pública, ya que permite mejorar el seguimiento de los animales y sus productos, así como los procesos de faenado y comercialización de carne y subproductos. Además, contribuye a fortalecer la imagen de los productos, favorece su comercialización y genera confianza en los consumidores al asegurar transparencia en la información.

Desde el año 2005, la aplicación de sistemas de trazabilidad es de carácter obligatorio en todas las industrias relacionadas con la producción y transformación de alimentos destinados al consumo humano. Dicho sistema se basa en procedimientos que permiten identificar y registrar cada una de las etapas por las que transita un producto, desde su origen hasta su ubicación final en la cadena de suministro.

Ilustración 1. Modelo de trazabilidad para carne de ganado bovino, desde la producción primaria



Fuente: LEZCANO, L. Programa de trazabilidad para la empresa carne Vally. 2012.

El sistema de trazabilidad que se implante en cada empresa desde el eslabón anterior hasta el eslabón posterior, debe ayudar a mantener la trazabilidad en toda la cadena alimentaria.

Dependiendo de la actividad dentro de la cadena alimentaria, el sistema puede necesitar.

Debe prestarse atención a la relación entre las tres áreas, ya que lo que se pretende es que el sistema de trazabilidad no tenga quiebras y la información fluya "desde la granja hasta la mesa" a lo largo de todos los eslabones.

Asimismo, la trazabilidad puede ser externa, en caso de que la información de los productos venga de entes o fuentes externas a una industria o interna cuando el proceso ocurre bajo el control o como parte del proceso de una empresa, como lo muestra la siguiente imagen.

6.1. Trazabilidad hacia atrás.

Trazabilidad de cuáles son los productos que entran en la empresa y quienes son los proveedores de esos productos

- Identificación de proveedores de ganado.
- Recepción de animales en pie con guía sanitaria ICA.
- Verificación de documentos y condiciones sanitarias antes del ingreso a corrales.
- Registro en la bitácora de ingreso de bovinos (fecha, guía ICA, sexo, cantidad, placa del vehículo, nombre del conductor).

La **trazabilidad hacia atrás** permite conocer cuáles son los productos que entran en la empresa y quiénes son los proveedores de los mismos.

Para el caso de la Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca, hablamos específicamente de los proveedores de ganado bovino y la recepción del ganado en pie, a las instalaciones de la planta.

- **Proveedores:** Los proveedores del ganado a ser sacrificado, son en su gran mayoría, comerciantes externos a la planta, quienes prestan a su vez el servicio de la adquisición de los animales en pie a los expendedores de carne, que son los clientes de la Planta de beneficio Animal. La caracterización, registros y parámetros de calidad de los proveedores de animales en pie, se describe más detalladamente en el Programa de Proveedores.
- **Recepción de los animales en pie:** Todos los bovinos destinados al sacrificio deben contar con la *Guía sanitaria de movilización interna de animales*, expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, que aclare la procedencia y el estatus sanitario de cada individuo que ingrese a la planta de beneficio.

La recepción y verificación de estos documentos debe ser realizada, antes del descargue o ingreso del ganado a los corrales de llegada de la Planta de Beneficio y deben contar con los siguientes requisitos:

- Ser un documento original
- Numero de guía
- Autorización y cedula
- Fecha vigente
- El destino debe referir a la planta de beneficio animal del municipio de Simijaca (Cundinamarca)
- Categoría (edad) y cantidad
- Enfermedad fecha de la última vacunación
- Pruebas serológicas y alérgicas
- Identificación deben coincidir completamente con la carga del camión.
- De igual forma los datos del conductor, así como la placa del vehículo, registrada en la guía, verificar los vehículos que lleguen a la planta de beneficio con la carga de bovinos.
- Debe contener la firma del funcionario ICA, y los sellos correspondientes.

Las *Guías sanitarias de movilización interna de animales- ICA*, que se reciben en la planta, son organizadas en un paquete de tal forma que queden disponibles para la faena del día en caso de que sean requeridas por el médico veterinario de la planta y o inspector oficial. Posteriormente se archivan sistemáticamente, pues al final del mes se recibe una visita de auditoria por parte de un funcionario del ICA, quien verifica que los requisitos mencionados anteriormente se cumplan a cabalidad y además que el número de animales sacrificados, coincida con el número de animales registrados en las guías de movilización comprobadas y descargadas en el sistema SINIGAN.

En caso de que durante la inspección ante mortem o post mortem se encuentren animales o lesiones compatibles con enfermedades de declaración obligatoria gracias a la *Guías sanitarias de movilización interna de animales- ICA*, se puede hacer el rastreo que permita tomar las medidas sanitarias adecuadas en la producción primaria.

Adicionalmente, una vez que ingresan los bovinos en pie a la planta de beneficio, el recepcionista de turno se encarga de llenar la *Bitácora de ingreso de Bovinos en pie*, en donde se consignan la fecha, número de guía de movilización ICA, sexo, total de animales ingresados, placas del vehículo y nombre del conductor correspondiente. El registro de estos datos proporciona información relacionada con el ayuno, tiempo de descanso y corroboración de los animales que ingresan y de los animales que se mantienen en los corrales por tiempos superiores a 24 horas y deben ser alimentados, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 21 de la resolución 240 de 2013.

Después de concluida la recepción de las guías de movilización y el registro de los datos de llegada, el ganado destinado al beneficio, es ingresado y descargado en los corrales de llegada en donde se marcan con el número que corresponde al expendio de carnes a donde se destinarán sus productos. En seguida, los bovinos, son distribuidos en los corrales de sacrificio de acuerdo al turno que le corresponde al expendio.

6.2. Trazabilidad interna o trazabilidad de proceso.

Trazabilidad de los productos dentro de la empresa (independientemente de si se producen o no nuevos productos).

- Marcación de animales con código correspondiente al expendio de destino.
- Relación entre animales, canales, cabezas, patas, vísceras y pieles mediante precintos y registros.
- Registros de inspección ante-mortem y post-mortem.
- Identificación y documentación de decomisos o productos no conformes mediante actas.

Se trata de relacionar los productos que se han recibido en la empresa, las operaciones o procesos que éstos han seguido dentro de la misma y los productos finales que salen de ella. Para el caso de la planta de Beneficio animal del Municipio de Simijaca, se refiere a las operaciones que se cumplen durante las operaciones ante-mortem, sacrificio, faenado del ganado bovino, y operación post- mortem, para mantener la relación de todos los productos y subproductos comestibles y no comestibles, obtenidos con el número que se le asignó al animal en el momento de ingresar a la planta.

Operaciones ante-mortem: Pagar la guía de degüello por uno o más animales, para el expendio de destino, que tiene asignado un número que lo identifica.

Los animales que llegan a la planta, inmediatamente son marcados en la piel con pintura con el código que corresponde al expendio de carnes de destino (y son organizados en los corrales de acuerdo al turno de sacrificio.

Los animales organizados en los corrales, son evaluados mediante la inspección ante-mortem por el médico veterinario inspector. El número o código de los animales (correspondiente al expendio de destino), que presenten anormalidades se anotan en el registro de inspección ante mortem, que puede consultarse en el Procedimiento de Inspección Veterinaria. Si se encuentran animales sospechosos, es decir con condiciones anormales que amenacen con afectar la inocuidad o sean sospechosos de padecer enfermedades infectocontagiosas, se marcarán como tales de tal forma que puedan relacionarse sus productos y subproductos hasta el final del proceso. Los detalles de funcionamiento y registro de las operaciones que se llevan con los animales sospechosos se describen en el Programa de Inspección Veterinaria.

- **Sacrificio:** Al iniciar la jornada de sacrificio los bovinos son dirigidos a la sala de sacrificio en el orden de los turnos de sacrificio y se procede a realizar la insensibilización y sangría.
- **Faenado:** Una vez el animal ha muerto comienzan a separarse las partes del animal de la siguiente forma:

- **Cabeza**: Una vez se realiza la sangría, el operario encargado, pone un precinto con el número del expendio a una de las orejas del animal y la envía identificada al área de lavado correspondiente.
- **Patas:** Posteriormente al retiro de la cabeza se retiran las manos y las patas. Se separan y se colocan en una caneca únicamente los cuatro miembros del mismo animal y enviándolos al área de escaldado al mismo tiempo, seguido de la cabeza, de tal manera que el operario encargado de patas y cabezas puede registrar y marcar las patas de acuerdo al número de la cabeza.

Antes de ponerlas dentro de la olla de escaldado se les pone una marca a cada juego, con el objetivo de evitar que se confundan y asegurar la relación inicial.

Cuando las patas salen del escaldado se les retiran los cascos y se llevan a los estantes de patas, donde se organizan.

- **Canales:** A medida que avanza el proceso se retira la piel del bovino en donde se hace la marca inicial, por lo que el número del expendio de destino se pone también con tinta grado alimenticio, en las canales en las piernas, costillares los brazos, para un total de 6 marcas en cada canal.
- **Víscera blanca**: El conjunto de vísceras blancas (rumen-retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grueso), son extraídos mediante el proceso de evisceración.

En seguida, la víscera blanca es dirigida hacia el área de lavado, en donde se separan el estómago y pre-estómagos, de los intestinos delgado y grueso. Al conjunto intestino grueso e intestino delgado se les pone precitos iguales al descrito para las cabezas, marcadas con el número de expendio de destino.

- **Víscera roja:** El conjunto de vísceras rojas (corazón, pulmones, bazo, hígado, riñones y glándulas anexas) se extraen en una sola pieza, y se marcan usando un precinto igual al descrito para las cabezas

Luego de esto la canal pasa a corte longitudinal con sierra de canal en donde luego de ser dividida es retirada la medula espinal

- **Piel**: la piel es retirada durante el proceso de faenado y como se describió al principio es marcada durante las operaciones ante-mortem con pintura amarilla. Aunque no es un producto comestible, debido a su valor comercial, su identificación también es relevante
- **Decomisos y/o productos no conformes**: en caso de un decomiso total, gracias a las operaciones antes descritas es posible retirar los productos pertenecientes a un mismo animal, sin dificultad.

De igual manera todas las partes que deban quitarse como conclusión de la inspección veterinaria son notificadas al expendedor de carnes por medio de un acta de decomiso y/o producto no conforme, en donde se escribe el producto, causa y cantidad decomisada

El acta de decomiso y/o producto no conforme (Resolución 240/13 Decreto 1500/07) Está distribuida de la siguiente manera

- Fecha
- Expendio N
- Cantidad
- Producto
- Patología o motivo de decomiso
- Observaciones
- Firma Médico veterinario
- Firma representante frigorífico

6.3. Trazabilidad hacia adelante

Trazabilidad de los productos preparados para el expendio y del cliente inmediato al que se le entregan.

- Registro de transporte y distribución de canales y subproductos comestibles mediante guías de despacho.
- Entrega a expendios de destino con actas de conformidad y registros de decomisos.
- Firma de recibido en cada expendio como soporte de entrega.

Se refiere a qué y a quién se entregan los productos. A partir de este punto los productos quedan fuera del control de la empresa. Para La Planta de beneficio Animal del municipio de Simijaca, se refiere a las etapas de transporte, distribución y expendio de la carne en canal y los subproductos comestibles:

Trasporte y distribución: el transporte y distribución de las canales y subproductos comestibles está a cargo de vehículo y personal de la empresa. Un único vehículo se encarga de llevar las canales y distribuirlas en los expendios de carne y lleva los subproductos comestibles.

Para todos los vehículos, se expide la *Guía de transporte de carne de canal, deshuesada y subproductos comestibles para consumo local,* en donde se especifica el municipio de destino, la fecha en la que se despacharon los productos de la planta, la hora, la cantidad de productos, el tipo de productos, así como datos de la planta de beneficio y del vehículo transportador. A cada vehículo se le entrega una guía por el viaje y una por cada expendio de destino de los productos.

Esta guía está distribuida de la siguiente manera:

Municipio _____ Departamento De _____

- Fecha de sacrificio
- Numero de guía
- Numero de expendio
- Código planta
- Nombre propietario
- Dirección expendio
- Teléfono / contacto

Identificación de la planta de beneficio de procedencia

- Planta de beneficio del Municipio de Simijaca.
- Departamento
- Municipio
- Dirección
- Teléfono
- Hora despacho
- Hora entrega
- Fecha de sacrificio
- Temperatura canal

Tipo de producto

- Especie
- Producto (brazos, piernas, costillas, víscera blanca, víscera roja, cabezas, patas)
- Unidades
- Peso (KG)
- Lote

Dictamen producto

- Aprobado / aprobado condicionado
- Destino del producto
- Municipio
- Departamento
- Tipo de vehículo
- Furgón
- Placa
- Nombre conductor
- Cedula de ciudadanía
- Municipios autorizados
- Nombre responsable
- Observaciones

Firma del médico veterinario

El orden de la distribución se hace de acuerdo a los turnos descritos antes, en donde todos los productos marcados con un número (asignado al expendio de carnes, son entregados en el establecimiento correspondiente. Los responsables de la distribución también hacen entrega de las actas de decomiso y/o producto no conforme y además una vez entregan los productos, hacen firmar un formato de recibido a conformidad a los encargados de cada expendio.

- **Expendio:** una vez en el expendio de carnes, personal propio del establecimiento, deberá hacer los cortes y adecuaciones necesarias para realizar el almacenamiento bajo refrigeración y venta al consumidor final. La vigilancia, seguimiento e inspección de los expendios de carne está a cargo de la secretaria de salud, que, gracias al proceso de trazabilidad interna de la planta de beneficio, puede identificar y hacer seguimiento a los productos comercializados.

7. Registros

Los siguientes documentos constituyen evidencia de la aplicación del sistema de trazabilidad:

- Guías sanitarias ICA de movilización de animales.
- Bitácora de ingreso de bovinos en pie.
- Registros de inspección ante-mortem y post-mortem.
- Actas de decomiso y no conformidad.
- Guías de transporte y distribución de canales y subproductos.
- Formatos de recibido a conformidad en expendios.

8. Control de Cambios y Aprobación

	Elaboró	**Revisó**	**Aprobó**
	Profesional Calidad	**Profesional Calidad**	**Gerente**
Responsables			

Aprobación	**Versión**	**Razón de Modificación**
25 sep. 2025	0.1	Creación del documento.

SOBRE MÍ

Ingeniera Industrial. Especialista en Gerencia de Calidad Productos y Servicios, Especialista en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. Experiencia en Diagnosticó estratégico organizacional, Sistema de Gestión de Calidad e Integrados, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis ocupacional y cultura organizacional. Capacidad para direccionar auditorio, buen manejo de relaciones interpersonales, habilidad de liderazgo, motivación personal, facilidad para adquirir conocimientos y adaptación al cambio.

CONTACTO

3162838905
julieth.olarte@gmail.com

COMPENTENCIAS

Liderazgo Participativo

Comunicación Asertiva

Orientación al Logro

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA

Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ASESOR. SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Independiente

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRÁ
Septiembre 2024 - Diciembre 2024.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Febrero 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD RAFAEL SALGADO DE MARIPI
Abril 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- VIVIR GENERA SALUD
Enero 2023 - Diciembre 2023.

LIDER ZONAL – VIRRECTORIA DE INCLUSIÓN SOCIAL DESARROLLO REGIONAL Y PROYECCIÓN COMUNITARIA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
Febrero 2022 – Diciembre 2022

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN VICENTE FERRER
Marzo 2021 - Diciembre 2021

MADIARK SAS
Febrero 2021 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Junio 2019 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA DE TUNUNGUA
Marzo 2020 - Diciembre 2020

E.S.E. CENTRO DE SALUD NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ QUIPAMA - BOYACA
Junio 2019 - Diciembre 2019

ALCALDIA MUNICIPAL DE TINJACA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PAUNA

- Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar autoevaluación del SG-SST de conformidad con resolución No 0312 de 2019.
- Actualizar y/o documentar SG-SST
- Prestar servicios profesionales de asesoría y acompañamiento al SG-SST, asistencia a reuniones relacionadas con el sistema.
- Prestar servicio de asesoría y acompañamiento a las diferentes dependencias de la empresa respecto a requerimientos que se efectúen por entes de control.

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Ingeniera Industrial

Octubre 2009

UNIVERSIDAD LIBRE

Especialista Gerencia de Calidad de Productos y Servicios

Mayo 2014

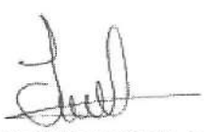
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA UPTC

Especialista en Salud Ocupacional y Protección de Riesgos Laborales – Julio 2015

OTROS ESTUDIOS

OTROS ESTUDIOS

- Curso de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- E-Mediador en AVA - Formar formadores
- Programa de Auditoria para el mejoramiento de la calidad en Salud - PAMEC
- Auditor Interno ISO 9001 -2000 –Ingenieros Consultores LTDA
- Curso Básico Economía Solidaria
- Curso de Norma ISO 9001-2000 y su aplicación en el Sistema de Gestión de la Calidad
- Curso Sistema de Gestión Ambiental SGA Norma NTC ISO 14001 04
- Curso Fundamentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Planificación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Documentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Auditoría Interna de Calidad
- Curso Sistema de Gestión de Calidad Seguridad y Salud Ocupacional
- Curso Trabajo Seguro en Alturas
- Curso de Investigación de Incidentes y Accidentes Laborales
- de Creatividad para la Solución de Conflictos Laborales
- Curso Administración de Recurso Humanos
- Curso Caracterización en el sector financiero
- Curso Contabilidad en las Organizaciones
- Curso de Humanización de los Servicios de Salud



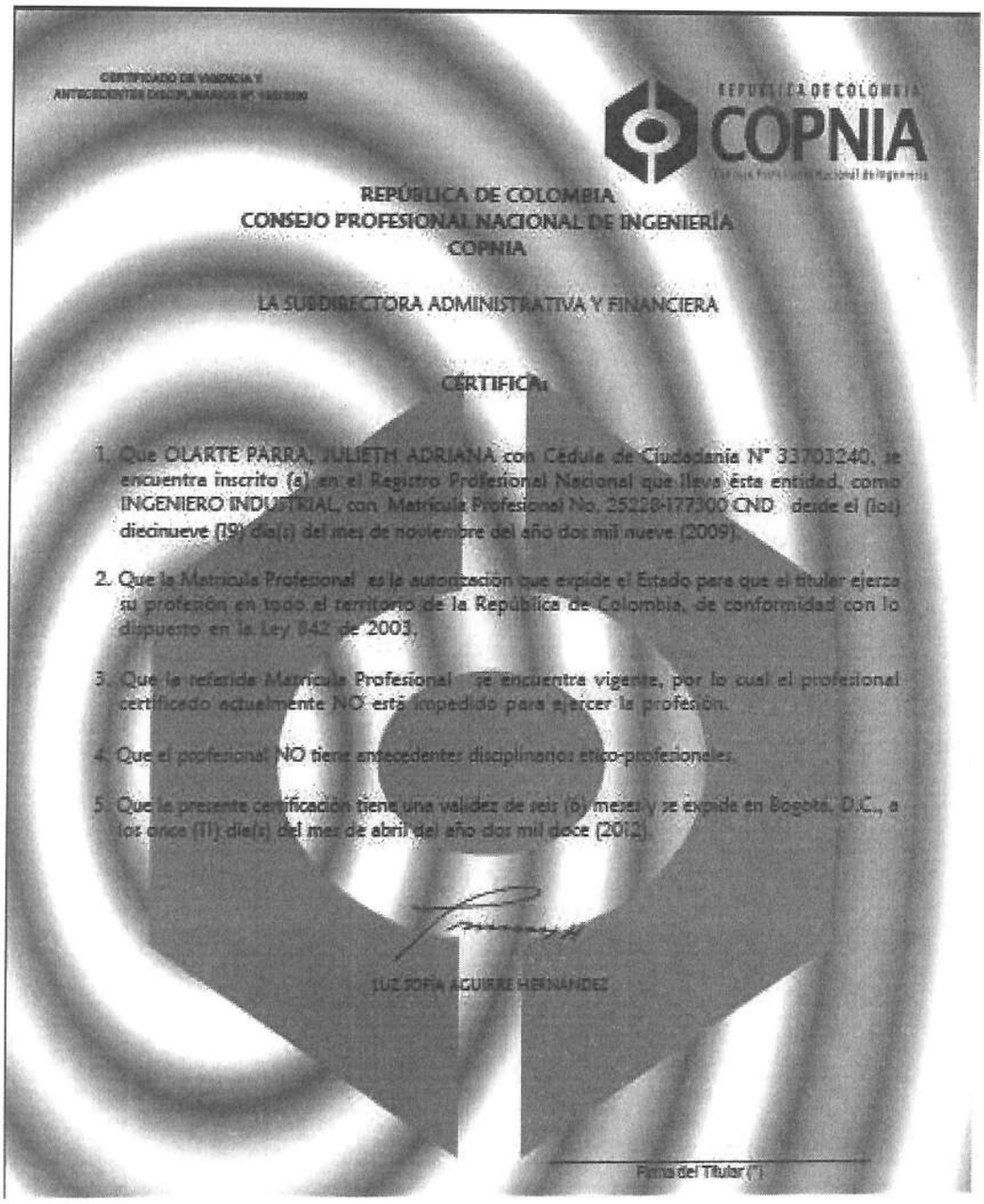
JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
CC 33.703.240 Chiquinquirá
Móvil. 3162838905
Julieth.olarte@gmail.com

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

}

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales



CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS Nº. 1403200

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

CERTIFICA:

1. Que OLARTE PARRA, JULIETH ADRIANA con Cedula de Ciudadanía N° 33703240, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, como INGENIERO INDUSTRIAL, con Matrícula Profesional No. 25228-177300 CND desde el (los) diecinueve (19) dia(s) del mes de noviembre del año dos mil nueve (2009).

2. Que la Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que la referida Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.

4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) dia(s) del mes de abril del año dos mil doce (2012).

LUZ SOFIA AGUIRRE HERNANDEZ

Firma del Titular (*)

ASESORIAS SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD
ASGIC

Simijaca, 03 octubre 2025

Señores:
FRIGONORTE S.A.S.
NIT: 901736888-1
Ciudad

Asunto: Carta de participación y apoyo en los procedimientos de la Planta de Sacrificio

Respetados señores:

Por medio de la presente, manifestamos nuestra participación en los programas del Proyecto de la Planta de Beneficio Animal (PBA) de Simijaca, reiterando el compromiso de nuestra organización con el cumplimiento de los estándares sanitarios, técnicos y administrativos que demanda su desarrollo.

De igual forma, expresamos nuestra disposición para formalizar la contratación correspondiente una vez se autorice el inicio de labores, en concordancia con los lineamientos establecidos para la ejecución del proyecto.

Agradecemos la atención prestada y renovamos nuestra voluntad de colaboración en este importante proceso

Atentamente,

JULIETH ADRIANA OLARTE
CC33703240 de Chiquinquirá
Esp. Salud ocupacional y Riesgos Laborales.

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

ACREDITACION DE PUNTAJE

MANUAL DE CAPACITACIÓN

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

CONTENIDO

1. Introducción 2

2. Alcance 2

3. Objetos 2

3.1 Objetos General 2

3.2 Objetos Específicos 3

4. Normatividad aplicable 3

5. Definiciones 4

6. Procedimiento 4

6.1 Metodología 4

6.1.1 Consideraciones Generales 5

6.2 Contenido temático 6

6.2.1 Evaluación del Programa 6

6.3 Cronograma de Educación y Capacitación Sanitaria 8

6.3 Desarrollo De Contenido Temático 9

6.3.1 Tema 1: Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs) 9

6.3.2 Tema 2: Lavado de Manos, Botas, Dotación y Utensilios 10

6.3.3 Tema 3: Técnicas de Insensibilización y Sangría 11

6.3.4 Tema 4: Zoonosis 12

6.3.5 Tema 5: Decreto 1500 de 2007 y Resolución 240 de 2013 13

6.3.6Tema 6: Bienestar Animal 14

6.3.7 Tema 7: Ahorro del Agua y Otras Medidas Amigables con el Ambiente 15

6.3.8 Tema 8: Manejo de Residuos Solidos 16

6.3.10 Tema 10: Socialización del manual de limpieza y desinfección 18

6.3.11 Tema 11: Ahorro de Agua y Medidas Ambientales 19

7. Registros 20

8. Control de cambios y aprobación 20

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

1. Introducción

La capacitación sanitaria es un pilar esencial para garantizar la inocuidad de los alimentos y dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable a las plantas de beneficio animal. Por ello, todo el personal que participa en la manipulación de carne y productos cárnicos comestibles debe recibir formación continua en prácticas higiénicas, bienestar animal, bioseguridad, manejo ambiental y demás aspectos relacionados con la seguridad alimentaria.

La Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca implementa este **Programa Sanitario de Capacitación** como una estrategia permanente orientada a dotar a cada trabajador de las competencias necesarias para desarrollar sus funciones de manera responsable, segura y eficiente, minimizando los riesgos de contaminación y contribuyendo a la protección de la salud pública.

Este programa contempla actividades teóricas y prácticas con enfoque preventivo y formativo, promoviendo la cultura de la calidad, la responsabilidad individual y colectiva, y la mejora continua de los procesos. Desde el momento de su vinculación, el personal recibe inducción y refuerzo periódico mediante charlas, cursos y actividades prácticas, con el propósito de garantizar un desempeño acorde con los estándares de inocuidad y sostenibilidad exigidos por la legislación sanitaria.

2. Alcance

Este programa aplica a todo el personal vinculado a la Planta de Beneficio Animal del municipio de Simijaca, incluyendo operarios, manipuladores de carne, personal de transporte y cualquier persona que, de manera directa, permanente u ocasional, participe en actividades de sacrificio, faenado, almacenamiento y distribución de productos cárnicos comestibles.

3. Objetos

3.1 Objetos General

Implementar un plan de capacitación sanitaria continua y permanente que forme y actualice a todo el personal vinculado a la Planta de Beneficio Animal en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y demás sistemas de aseguramiento de la calidad e inocuidad, de manera que adquieran los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar sus funciones en condiciones de higiene, seguridad y cumplimiento de la normatividad sanitaria vigente.

3.2 Objetos Específicos

- Capacitar a todo el personal de la planta en educación sanitaria y en la correcta manipulación de productos cárnicos, garantizando prácticas higiénicas y seguras.
- Sensibilizar al personal sobre su responsabilidad en el cumplimiento de las funciones asignadas, promoviendo la transformación cultural de la organización hacia la calidad, la inocuidad y la mejora continua.

4. Normatividad aplicable

- **Decreto 1500 de 2007 -** Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de carnes. Por el cual se establece el reglamento técnico que crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados, definiendo los requisitos sanitarios e inocuidad que deben cumplirse en su producción, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

- **Resolución 240 de 2013 -** Requisitos sanitarios para plantas de beneficio animal. Por la cual se fijan los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal, de desposte y almacenamiento, así como para la comercialización, transporte y expendio de carne y productos cárnicos comestibles.

  - **Artículo 117. 12.2. Capacitación.** Capacitación. Toda planta de beneficio deberá tener bajo su responsabilidad un programa de capacitación continuo, cuyo contenido responda a los aspectos sanitarios relacionados con la actividad desarrollada por este tipo de establecimientos. La capacitación es responsabilidad de la planta de beneficio y será impartida por personas con formación profesional y experiencia en plantas de beneficio, inocuidad de alimentos y temas afines. La autoridad sanitaria competente, en cumplimiento de las actividades de inspección, vigilancia y control que le correspondan, verificará el cumplimiento del programa de capacitación continua para los manipuladores de alimentos.

- **Resolución 2674 de 2013 -** Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y su inspección, vigilancia y control.

- **Decreto 1072 de 2015 (SST):** Único reglamentario del sector trabajo, en lo relacionado con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicable al personal de la planta.

- **Normas técnicas nacionales e internacionales (ICONTEC, Codex Alimentarius):** Lineamientos complementarios en materia de buenas prácticas de manufactura, higiene y bioseguridad en alimentos

5. Definiciones

Capacitación: Se entiende por capacitación el conjunto de procesos organizados, relativos tanto a la educación no formal como a la informal de acuerdo con lo establecido por la ley general de educación, dirigidos a prolongar y a complementar la educación inicial mediante la generación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de sus funciones, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal integral.

Educación: La educación es un proceso de socialización de las personas a través del cual se desarrollan capacidades físicas e intelectuales, habilidades, destrezas, técnicas de estudio y formas de comportamiento ordenadas con un fin.

Manipulador de alimentos: Es toda persona que interviene directamente, en forma permanente u ocasional, en actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos.

Buenas Prácticas de Higiene (BPH): Todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria.

6. Procedimiento

6.1 Metodología

- **Clases magistrales:** Charlas teóricas con apoyo audiovisual. Charla dictada por un facilitador idóneo, se puede realizar mediante lecturas comentadas, y puede incluir medios como tableros, y/o audiovisuales.
- **Prácticas demostrativas**: Talleres prácticos sobre procedimientos sanitarios, donde se resuelven problemas.
- **Evaluaciones**: Diagnósticas, formativas y sumativas para medir el aprendizaje.
  - **Evaluación diagnóstica**: Se realiza una evaluación para conocer las condiciones de las que parte cada alumno. Es muy eficaz, ya que permite conocer lo que el personal sabe, lo que no sabe y lo que cree saber.
  - **Evaluación formativa:** Es empleada para ayudar al personal con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.

  - **Evaluación de la capacitación**: Donde se evaluará por parte de los capacitados la capacitación recibida y su capacitador.
- Retroalimentación: Refuerzo en caso de bajo desempeño.

6.1.1 Consideraciones Generales

En este programa se fijan los parámetros básicos para la capacitación a todo el personal que interviene directamente, en forma permanente u ocasional en actividades de beneficio, corte, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y distribución de productos (canales y productos cárnicos comestibles).

- La planta contara con un cronograma anual actualizado de educación y capacitación sanitaria para todo el personal.
- El cumplimiento del programa de educación y capacitación del personal es responsabilidad de la planta de beneficio y será efectuada por la empresa, o personas naturales o jurídicas contratadas.
- Cuando la educación y capacitación se realice a través de personas naturales o jurídicas diferentes a la empresa, estas deberán contar con la habilitación de la autoridad sanitaria competente.
- La programación será responsabilidad del médico veterinario el cual deberá informar a todo el personal de las fechas de las capacitaciones de manera verbal y escrita.
- Para la realización de la educación y capacitación deberá contar con el siguiente apoyo logístico:

  - Disponer de una locación con un ambiente adecuado para el desarrollo de la educación y capacitación sanitaria.
  - Disponer de tecnología apropiada.
  - Contar con un set de ayudas audiovisuales y técnicas.
  - Material impreso.
  - Poseer los recursos bibliográficos sobre la normativa sanitaria vigente y temas a desarrollar.

- De cada módulo dictado se deberá tener en medio magnético o impreso las memorias, evaluaciones, registros, formatos para verificación de la formación y seguimiento.
- El personal aprueba el módulo cuando responde forma afirmativa la mitad más uno de las preguntas realizadas en las evaluaciones, si el módulo es evaluado bajo otra modalidad se utilizará una escala de 1 a 5 para calificarse y será aprobado con una calificación mayor o igual a 3. El personal que repruebe el módulo deberá realizar un refuerzo y repetir la prueba, si llegara a reprobar de nuevo el módulo la empresa realizara acompañamiento y retroalimentación en el puesto de trabajo.

6.2 Contenido temático

Los temas de capacitación incluirán, entre otros:

1. Inducción para personal nuevo.
2. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
3. Higiene sanitaria y postural.
4. Bienestar animal e insensibilización.
5. Zoonosis.
6. Decreto 1500 de 2007 y Resolución 240 de 2013.
7. Enfermedades de notificación obligatoria en bovinos.
8. Control de plagas y roedores.
9. Manejo de residuos sólidos.
10. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs).
11. Socialización del manual de limpieza y desinfección.
12. Ahorro de agua y medidas ambientales.

6.2.1 Evaluación del Programa

- Monitoreo: verificación de cumplimiento del cronograma.
- Evaluación: análisis de resultados de pruebas y participación.
- Ajustes: acciones correctivas y refuerzos.

6.2.2 Registro y Evidencias de Capacitaciones

Este plan contará con los siguientes documentos como soporte de la ejecución de las capacitaciones:

- Listas de asistencia del personal.
- Actas de capacitación.
- Material de apoyo (presentaciones, diapositivas, memorias impresas o digitales).
- Evaluaciones aplicadas a los participantes.
- Informes o reportes de los capacitadores.
- Evidencia fotográfica de las actividades realizadas.

Todos estos registros deberán archivarse en orden cronológico como evidencia del cumplimiento del programa y estarán disponibles para verificación por parte de la autoridad sanitaria competente.

6.2.3 Monitoreo Y Verificación

En esta parte del programa hacemos un énfasis con estas cuatro preguntas: que, como, cuando y en donde hacemos como planta nuestro monitoreo y verificación del programa de capacitaciones y teniendo un responsable tanto del monitoreo como de la verificación.

6.3 Cronograma de Educación y Capacitación Sanitaria

TEMÁTICA GENERALES	2026																								METODOLOGOA	RESPONSABLE
	ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JULI		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC			
	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E		
Capacitación de inducción para el personal nuevo	1																								Capacitación Teórico/ practica	Jefe de Planta
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)			1																						Capacitación Pedagógica - Didáctica	Médico Veterinario /Profesional Calidad
Higiene sanitaria y postural.					1																				Capacitación Pedagógica - Didáctica	Profesional SG-SST
Bienestar animal en PBA e insensibilización							1																		Capacitación Pedagógica - Didáctica	Médico Veterinario /Profesional Calidad
Zoonosis									1																Capacitación Teórico	Médico Veterinario
Decreto 1500 de 2007 y Resolución 240 de 2013											1														Capacitación Teórica	Médico Veterinario Profesional Calidad
Enfermedades de notificación obligatoria en bovinos													1												Capacitación Teórica	Médico Veterinario
Control de plagas y roedores															1										Capacitación Teórica	Médico Veterinario Profesional Calidad
Manejo de residuos sólidos																	1								Capacitación Pedagógica - Didáctica	Profesional Calidad
Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs)																			1						Capacitación Teórica	Médico Veterinario /Profesional Calidad
Socialización del manual de limpieza y desinfección																					1				Capacitación Pedagógica - Didáctica	Médico Veterinario /Profesional Calidad
Ahorro de agua y medidas ambientales.																							1		Capacitación Pedagógica - Didáctica	Médico Veterinario /Profesional Calidad

6.3 Desarrollo De Contenido Temático

6.3.1 Tema 1: Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs)

Objetivo.

Exponer a los operarios la política de buenas prácticas de higiene que deben mantener antes, durante y después de las jornadas de sacrificio.

Beneficios.

Los operarios conocerán las buenas prácticas de manufactura durante el sacrificio y faenado de bovinos y podrán entender cómo aplicarlas de manera que se obtendrá mejor calidad de los productos finales, menor cantidad de accidentes laborales y menos riesgos de enfermedades ocupacionales.

Duración: 1 hora
Dirigido a: Todos los operarios

Materia de Apoyo.

- Computador
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Definición de BPMs
- Buenas prácticas durante el sacrificio y faenado de ganado bovino
- Buenas prácticas de higiene del personal
- Limpieza de las canales y subproductos
- Transporte y distribución de productos cárnicos

6.3.2 Tema 2: Lavado de Manos, Botas, Dotación y Utensilios

Objetivo.

Mostrar a los operarios los procedimientos correctos para realizar el lavado de manos, botas, dotación y utensilios, de tal forma que puedan aplicarlo cada vez que sea necesario y se contribuya a mantener la inocuidad de los alimentos procesados.
Beneficios:

Las instrucciones para realizar el correcto lavado de manos, botas, dotación y utensilios, ayudaran a reforzar los conocimientos de BPMs en los operarios y además creara una rutina higiénica que contribuirá a mantener la inocuidad de los productos cárnicos y subproductos comestibles procesados en la planta

Duración. 1 hora

Dirigido a. Todos los operarios

Material de Apoyo.

- Computador
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Introducción
- Importancia del lavado de manos
- Procedimiento del lavado de manos
- Importancia del lavado de Botas
- Procedimiento del lavado de Botas
- Importancia del lavado de la dotación
- Procedimiento del lavado de la dotación
- Importancia del lavado de los utensilios
- Procedimiento del lavado los utensilios

6.3.3 Tema 3: Técnicas de Insensibilización y Sangría

Objetivo.

Mostrar a los operarios las técnicas de insensibilización y sangría con el fin de mejorar la aplicación de estos procesos durante sacrificio.

Beneficios.

La aplicación de técnicas correctas durante la insensibilización, sangría, y en general durante todos los procesos ante-mortem, permitirá disminuir el sufrimiento de los animales, además contribuirá a mejorar la calidad de los productos finales (menos hematomas, menos perdidas de pulmones por bronco-aspiración, mejores características físicas y organolépticas de la carne)

Duración. 1 hora

Dirigido a. Todos los operarios

Material de Apoyo.

- Computador
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido:

- Introducción-definiciones
- Inmovilización
- Aturdimiento o insensibilización (requisitos)-Posiciones de disparo-Indicadores de buena insensibilización))
- Sacrificio (métodos de sangria)

6.3.4 Tema 4: Zoonosis

Objetivo.

Sensibilizar a los operarios a cerca de las diferentes enfermedades zoonóticas que se pueden transmitir a los seres humanos y sus consecuencias

Los operarios y el personal en general podrán tomar conciencia del riesgo que existe al trabajar con animales, de la importancia de usar los elementos de protección personal y asimismo de aplicar las Buenas prácticas de manufactura para minimizar el peligro de adquirir enfermedades transmitidas por animales

Duración. 1 hora

Dirigido a. Todos los operarios

Material.

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Concepto zoonosis
- Riesgos durante el proceso de beneficio animal.
- Tipos de zoonosis y descripción (agente causal, síntomas, tratamiento)
- Medidas de prevención

6.3.5 Tema 5: Decreto 1500 de 2007 y Resolución 240 de 2013

Objetivo.

Dar a conocer a los operarios los puntos relevantes de la legislación vigente, en cuanto a plantas de beneficio animal, con el fin de que se tome conciencia de su importancia.

Beneficios.

El conocimiento de la legislación vigente y de las sanciones por incumplimiento, generará conciencia en los operarios a cerca de los alcances e importancia del cumplimiento de las normas vigentes

Duración. 1 hora

Dirigido a. Todos los operarios

Material de Apoyo.

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Introducción
- Generalidades del Decreto 1500 de 2007
- Puntos relevantes respecto a plantas de beneficio nacionales
- Resolución 240, aspectos relevantes para plantas nacionales
- Conclusiones

6.3.6Tema 6: Bienestar Animal

Objetivo.

Sensibilizar a los operarios sobre la importancia del buen trato a los animales, durante las operaciones ante-mortem, insensibilización y sangría, con el objetivo de obtener productos de mejor calidad y minimizar las perdidas.

Beneficios.

Los operarios tomaran conciencia de las consecuencias del mal trato a los animales para la generación de los productos finales. Además, conocerán sobre la etología de los bovinos y aprenderán prácticas correctas de manejo que respetan el bienestar de los animales.

Duración. 1 hora

Dirigido a. Todos los operarios

Material de Apoyo

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Materiales para hacer bandera de arreo
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Definiciones
- Las 5 libertades
- Consecuencias del maltrato animal en las PBA
- Beneficios de la aplicación de técnicas de bienestar animal PBA
- Comportamiento porcino
- Prácticas de manejo amables
- Bienestar animal dentro de la PBA

6.3.7 Tema 7: Ahorro del Agua y Otras Medidas Amigables con el Ambiente

Objetivo.

Generar conciencia entre los operarios sobre la responsabilidad de cada uno con el ahorro del agua y el cuidado del medio ambiente

Beneficios.

Se le hará ver a los operarios las situaciones en las que se puede ahorrar agua y contribuir desde el trabajo de cada uno con el cuidado del medio ambiente. Además se les realizara una sensibilización a cerca de las consecuencias del desperdicio de agua y de la contaminación medioambiental. Al final se espera que se apliquen medidas de ahorro del agua y cuidado del medio ambiente

Duración. 1 hora

Dirigido a. Todos los operarios

Material de Apoyo.

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Introducción
- Diagnostico
- Video de sensibilización
- Estrategias de ahorro de agua
- Estrategias de cuidado del medio ambiente desde la planta de beneficio.

6.3.8 Tema 8: Manejo de Residuos Solidos

Objetivo.

Fortalecer la aplicación de buenas prácticas ambientales en los procesos de sacrificio faenado y actividades anexas y generar conciencia sobre la manipulación de desechos peligrosos de origen orgánico.

Beneficios.

Los operarios aprenderán a cerca de la correcta disposición de los residuos sólidos, el reciclaje, el significado de los colores en los puntos ecológicos, el riesgo biológico de manipular residuos de origen biológico, y tomarán conciencia de la importancia de aplicar técnicas amigables con el medio ambiente.

Duración. 1 hora

Dirigido a: Todos los operarios

Material.

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Programa de manejo de residuos sólidos
- ¿Qué es un residuo solido?
- ¿Qué es reciclaje?
- Codificación de colores de canecas
- Efectos del manejo inadecuado de los residuos
- ¿Qué separar desde la fuente?
- Residuos peligrosos y riesgos
- Recomendaciones
- Manejo adecuado de los residuos sólidos

6.3.9 Tema 9. Contaminación Cruzada Y Enfermedades Transmitidas Por Alimentos (ETAS)

Objetivo.

Exponer a los operarios los conceptos de contaminación cruzada y enfermedades transmitidas por alimentos con el fin de crear conciencia de los alcances de la aplicación de malas prácticas higiénicas.

Beneficios

Los operarios aprenderán los conceptos de contaminación cruzada y enfermedades transmitidas por alimentos de tal forma que se puedan optimizar los procesos durante el sacrificio, faenado y durante la distribución.

Duración: 1 hora

Dirigido a: Todos los operarios

Material de Apoyo

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Introducción
- Concepto de Contaminación cruzada
- Contaminación cruzada durante los procesos de sacrificio, faenado y distribución
- Enfermedades trasmitidas por alimentos
- Medidas de prevención

6.3.10 Tema 10: Socialización del manual de limpieza y desinfección

Objetivo.

Dar a conocer a los operarios el manual de limpieza y desinfección que incluye los procedimientos operativos estandarizados - POES y las operaciones sanitarias, que serán el puente que permita mejorar la calidad de todo el proceso fundamental de la empresa.

Beneficios.

Los operarios conocerán el manual de limpieza y desinfección que partirá de un diagnóstico inicial, y a partir de allí se les reiterará en la aplicación, control, y verificación de los POES y las operaciones sanitarias, de tal forma que tras un trabajo conjunto se logre la implementación

Duración: 1 hora

Dirigido a: Todos los operarios

Material de Apoyo.

- TV
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

- Diagnóstico
- Medidas correctivas
- Poes
- Operaciones sanitarias
- Métodos de verificación y control

6.3.11 Tema 11: Ahorro de Agua y Medidas Ambientales

Objetivo.

Concientizar a los operarios sobre la importancia del uso responsable del agua y la adopción de prácticas ambientales sostenibles dentro de la planta de beneficio, fomentando conductas que contribuyan a la reducción del desperdicio, la protección de los recursos naturales y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Beneficios.

- Disminución del consumo de agua y de los costos operativos asociados.
- Reducción del impacto ambiental de las actividades de la planta.
- Promoción de una cultura organizacional orientada a la sostenibilidad.
- Contribución al cumplimiento de los requisitos legales y sanitarios ambientales.

Duración: 1 hora

Dirigido a: Todos los operarios.

Material de apoyo.

- Computador
- Diapositivas
- Actividad lúdica
- Acta de capacitación
- Registro de asistencia
- Evaluación

Contenido.

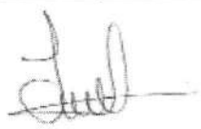
- Importancia del agua en la planta de beneficio.
- Diagnóstico de puntos críticos de consumo.
- Estrategias de ahorro de agua en los procesos.
- Medidas ambientales aplicables en la planta.
- Responsabilidad individual y colectiva en el cuidado del medio ambiente.
- Compromisos de mejora continua.

7. Registros

Toda capacitación quedará documentada mediante:

- Actas de capacitación.
- Registros de asistencia.
- Evaluaciones realizadas a los asistentes y evaluaciones de la exposición y capacitador
- Material de apoyo (diapositivas, evidencias fotográficas).
- Informes de resultados y planes de mejora.

8. Control de cambios y aprobación

Responsables	**Elaboró**	**Revisó**	**Aprobó**
	Profesional Calidad	**Profesional Calidad**	**Gerente**
			

Aprobación	**Versión**	**Razón de Modificación**
26 sep. 2025	0.1	Creación del documento.

SOBRE MÍ

Ingeniera Industrial. Especialista en Gerencia de Calidad Productos y Servicios, Especialista en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. Experiencia en Diagnosticó estratégico organizacional, Sistema de Gestión de Calidad e Integrados, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis ocupacional y cultura organizacional. Capacidad para direccionar auditorio, buen manejo de relaciones interpersonales, habilidad de liderazgo, motivación personal, facilidad para adquirir conocimientos y adaptación al cambio.

CONTACTO

3162838905
julieth.olarte@gmail.com

COMPENTENCIAS

Liderazgo Participativo

Comunicación Asertiva

Orientación al Logro

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA

Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ASESOR. SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Independiente

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRÁ
Septiembre 2024 - Diciembre 2024.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Febrero 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD RAFAEL SALGADO DE MARIPI
Abril 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- VIVIR GENERA SALUD
Enero 2023 - Diciembre 2023.

LIDER ZONAL – VIRRECTORIA DE INCLUSIÓN SOCIAL DESARROLLO REGIONAL Y PROYECCIÓN COMUNITARIA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
Febrero 2022 – Diciembre 2022

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN VICENTE FERRER
Marzo 2021 - Diciembre 2021

MADIARK SAS
Febrero 2021 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Junio 2019 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA DE TUNUNGUA
Marzo 2020 - Diciembre 2020

E.S.E. CENTRO DE SALUD NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ QUIPAMA - BOYACA
Junio 2019 - Diciembre 2019

ALCALDIA MUNICIPAL DE TINJACA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PAUNA

- Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar autoevaluación del SG-SST de conformidad con resolución No 0312 de 2019.
- Actualizar y/o documentar SG-SST
- Prestar servicios profesionales de asesoría y acompañamiento al SG-SST, asistencia a reuniones relacionadas con el sistema.
- Prestar servicio de asesoría y acompañamiento a las diferentes dependencias de la empresa respecto a requerimientos que se efectúen por entes de control.

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Ingeniera Industrial

Octubre 2009

UNIVERSIDAD LIBRE

Especialista Gerencia de Calidad de Productos y Servicios

Mayo 2014

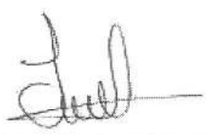
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA UPTC

Especialista en Salud Ocupacional y Protección de Riesgos Laborales – Julio 2015

OTROS ESTUDIOS

OTROS ESTUDIOS

- Curso de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- E-Mediador en AVA - Formar formadores
- Programa de Auditoria para el mejoramiento de la calidad en Salud - PAMEC
- Auditor Interno ISO 9001 -2000 –Ingenieros Consultores LTDA
- Curso Básico Economía Solidaria
- Curso de Norma ISO 9001-2000 y su aplicación en el Sistema de Gestión de la Calidad
- Curso Sistema de Gestión Ambiental SGA Norma NTC ISO 14001 04
- Curso Fundamentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Planificación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Documentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Auditoría Interna de Calidad
- Curso Sistema de Gestión de Calidad Seguridad y Salud Ocupacional
- Curso Trabajo Seguro en Alturas
- Curso de Investigación de Incidentes y Accidentes Laborales
- de Creatividad para la Solución de Conflictos Laborales
- Curso Administración de Recurso Humanos
- Curso Caracterización en el sector financiero
- Curso Contabilidad en las Organizaciones
- Curso de Humanización de los Servicios de Salud



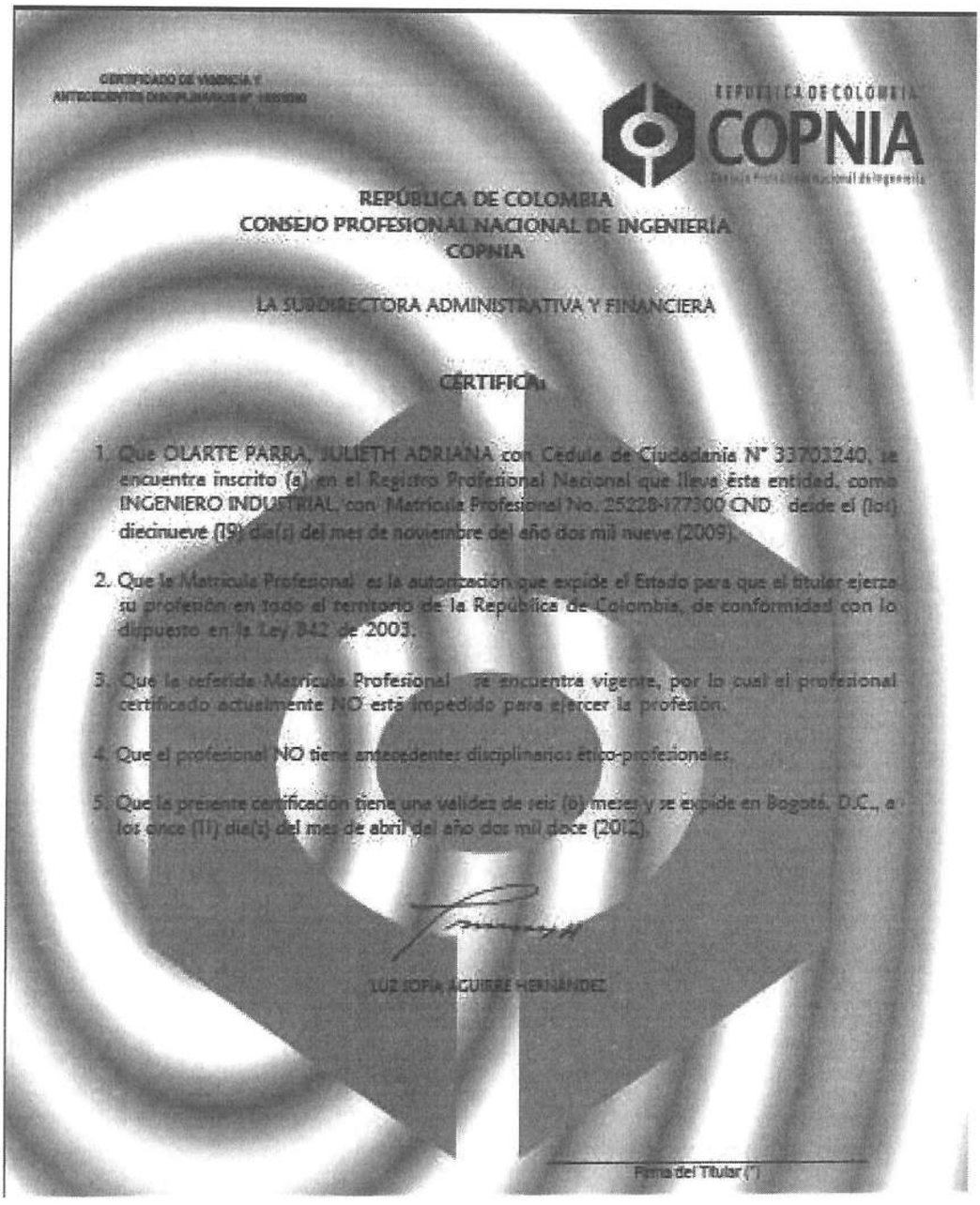
JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
CC 33.703.240 Chiquinquirá
Móvil. 3162838905
Julieth.olarte@gmail.com

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

}

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales



CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS Nº 1005590

REPUBLICA DE COLOMBIA
COPNIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

CERTIFICA:

1. Que OLARTE PARRA, JULIETH ADRIANA con Cedula de Ciudadanía N° 33703240, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, como INGENIERO INDUSTRIAL con Matrícula Profesional No. 25228-177300 CND desde el (los) diecinueve (19) día(s) del mes de noviembre del año dos mil nueve (2009).

2. Que la Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que la referida Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.

4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) día(s) del mes de abril del año dos mil doce (2012).

LUZ SOFIA AGUIRRE HERNANDEZ

Firma del Titular (*)

ASESORÍAS SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD
ASGIC

Simijaca, 03 octubre 2025

Señores:
FRIGONORTE S.A.S.
NIT: 901736888-1
Ciudad

Asunto: Carta de participación y apoyo en los procedimientos de la Planta de Sacrificio

Respetados señores:

Por medio de la presente, manifestamos nuestra participación en los programas del Proyecto de la Planta de Beneficio Animal (PBA) de Simijaca, reiterando el compromiso de nuestra organización con el cumplimiento de los estándares sanitarios, técnicos y administrativos que demanda su desarrollo.

De igual forma, expresamos nuestra disposición para formalizar la contratación correspondiente una vez se autorice el inicio de labores, en concordancia con los lineamientos establecidos para la ejecución del proyecto.

Agradecemos la atención prestada y renovamos nuestra voluntad de colaboración en este importante proceso

Atentamente,

JULIETH ADRIANA OLARTE
CC33703240 de Chiquinquirá
Esp. Salud ocupacional y Riesgos Laborales.

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

ACREDITACION DE PUNTAJE

MANUAL DE INSPECCIÓN ANTE MORTEM Y POST MORTEM

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

CONTENIDO

1. Introducción 2

2. Alcance 2

3. Objetivos 2

3.1 Objetivos General 2

3.2 Objetivos Específicos 2

4. Normatividad aplicable 2

5. Definiciones 3

6. Procedimiento 4

6.1 Inspección Ante-Mortem 4

6.1.1 Operaciones 5

6.1.2 Animales bajo control especial en la planta de beneficio. 6

6.1.3 Requisitos de la inspección Ante-Mortem 7

6.1.4 Animales sospechosos 8

6.1.5 Dictamen final de la inspección Ante-Mórtem 8

6.2 Inspección Post-Mortem 10

6.2.1 Directrices para la inspección Post-Mórtem 10

6.2.3 Inspección de la Canal 13

6.2.4 Dictamen Post-Mortem 13

7. Registros 14

8. Control de cambios y aprobación 14

PROGRAMA DE INSPECCIÓN VETERINARIA

1. Introducción

Este programa establece los procedimientos de inspección veterinaria ante-mortem y post-mortem en la Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca, garantizando el cumplimiento de la normatividad sanitaria vigente, la inocuidad y calidad de la carne y productos cárnicos destinados al consumo humano.

2. Alcance

Aplica a la inspección de todos los animales que ingresan a la planta desde la llegada a la planta hasta el dictamen sanitario final de la canal y productos cárnicos, la cual será realizada por el médico veterinario de la planta de beneficio animal del municipio de Simijaca. Contemplando así las inspecciones ante-mortem y Post-mortem.

3. Objetivos

3.1 Objetivos General

Definir el procedimiento de inspección veterinaria en las fases ante y post mortem, para garantizar la sanidad de los animales a beneficiar y por ende la la inocuidad y calidad de la carne y productos cárnicos.

3.2 Objetivos Específicos

1. Establecer parámetros de inspección **ante-mortem**.
2. Determinar lineamientos de inspección **post-mortem**.
3. Definir manejo de animales bajo control especial y sacrificio de emergencia.
4. Asegurar el cumplimiento de las normas sanitarias y de inocuidad vigentes.

4. Normatividad aplicable

- **Decreto 1500 de 2007** – Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de carnes. *Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.*

- **Resolución 240 de 2013** – Requisitos sanitarios para plantas de beneficio animal. *Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.*

- Otras disposiciones nacionales y reglamentos ICA–INVIMA vigentes.

5. Definiciones

Buenas Prácticas de Higiene: Todas las prácticas concernientes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad e idoneidad de los alimentos en todas las etapas de la cadena productiva.

Canal: El cuerpo de un animal después del faenado.

Carne: Todas las partes musculares que quedan después del deshuese de las canales y que son aptas para el consumo humano.

Contaminación: La introducción o presencia de un contaminante en el alimento o en el ambiente que rodea al alimento.

Contaminante: Cualquier agente químico, físico o biológico, material extraño o sustancia que puede comprometer la inocuidad del alimento.

Corral de Observación: Corral especial en el cual se mantienen los animales, sospechosos de enfermedad que son aislados para realizar una inspección ante-mortem más minuciosa y determinar las condiciones en que se deben beneficiar

Decomiso: Alimento examinado por la autoridad competente que se clasifica como no apto o riesgoso para el consumo humano y que requiere ser desechado apropiadamente.

Desinfección: La reducción, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, del número de microorganismos en el ambiente, a un nivel que no comprometa la inocuidad o idoneidad de los alimentos.

Enfermedad de Declaración Oficial: Enfermedades que deben ser reportadas a la autoridad competente cuando se conoce o se sospecha de su presencia y que por ley se deben declarar ante las autoridades competentes (por ejemplo brucelosis, tuberculosis, fiebre aftosa, peste porcina).

Enfermedad: Condición donde la salud de un animal se ve disminuida afectando su organismo llegando a afectar la inocuidad de los productos resultantes de su beneficio.

Examen Clínico: Procedimiento realizado por un medico Veterinario de forma sistémica y detallada, usando instrumentos clínicos para determinar el estado de salud de los animales examinados.

Faenado: La separación progresiva del cuerpo de un animal en canal de las vísceras y otras partes no comestibles.

Inocuidad Alimentaria: Garantía de que el alimento no causará daño al consumidor final.

Inspección Ante-Mortem: Es el procedimiento o examen realizado por un médico Veterinario en animales vivos con el propósito de dar un veredicto sobre inocuidad, idoneidad o disposición para el beneficio de los mismos.

La inspección del animal vivo, antes de su sacrificio, es un paso importante en la producción de carne saludable para el consumo humano. Solamente en el animal vivo se pueden detectar anormalidades de postura, del movimiento y de la conducta.

La inspección ante-mortem puede mejorar la eficiencia de la operación de producción al detectar los animales que no sean aptos para consumo humano.

Inspección Post-Mortem: Es el procedimiento o prueba realizada por un médico veterinario de todas las partes de los animales beneficiados con el propósito de determinar la inocuidad, idoneidad y disposición de los mismos para el consumo humano.

Inspección: Procedimiento visual de observación de áreas, equipos, utensilios, animales y/o productos con la finalidad de evidenciar anormalidades o condiciones de los mismos que puedan llegar a ser un riesgo para la inocuidad de los mismos..

Patógeno: Un agente causal específico (usualmente una bacteria) de enfermedad.

Sacrificio de Emergencia: La matanza inmediata de un animal por razones de higiene de la carne o bienestar animal, o para prevenir la propagación de una enfermedad.

Verificación: Actividades realizadas por la autoridad competente y/o el ente competente para determinar el cumplimiento de los requisitos regulatorios.

Zoonosis / Enfermedad Zoonótica: Enfermedad animal que puede ser transmitida a humanos.

6. Procedimiento

6.1 Inspección Ante-Mortem

- **Instalaciones:** La planta de beneficio animal de Simijaca contara con Corrales de llegada, corrales de beneficio y corral de observación.
- **Revisión documental**: guía sanitaria de movilización expedida por el ICA y procedencia de los animales.

- **Parámetros de inspección:**
  - Postura, marcha y conducta.
  - Estado de nutrición y condición corporal.
  - Reacción a estímulos y medio ambiente.
  - Aparato respiratorio y urogenital.
  - Lesiones externas, temperatura corporal y signos clínicos.
- **Animales sospechosos o bajo control especial:**
  - Identificación con pintura "SOS".
  - Traslado a corral de observación ≤ 48 horas.
  - Dictamen: después del examen ante-mortem se determinará si le beneficio se hará sin restricción, bajo precauciones especiales, sacrificio de emergencia o decomiso.

6.1.1 Operaciones

La llegada de los animales a la planta será en camiones ganaderos, sin embargo, esta operación la realizan terceros, sin vinculación directa con la planta de beneficio animal. Los animales que ingresan a los corrales deben traer la guía sanitaria de movilización – ICA, que demuestre su estatus sanitario y procedencia, se llevara registro de llegada de los animales a la planta de beneficio.

La inspección Ante-Mortem en la planta de beneficio animal de Simijaca, se realizará de conformidad a lo establecido en la Resolución 240 de 2013 del ministerio de salud y protección social. Una vez se obtenga la autorización sanitaria este procedimiento lo efectuará el Inspector Oficial asignado por el INVIMA y los inspectores auxiliares que provea la planta. Es así como, de acuerdo a dicha resolución *"las directrices de la inspección ante-morten deben ser las siguientes:*

1. Seleccionar para el beneficio, animales sanos y descansados, para garantizar que la carne destinada al consumo humano sea inocua y de buena calidad.
2. Identificar y rechazar para el beneficio aquellos animales en los que se detecte una enfermedad o defecto que conduzca a que su carne no sea apta para el consumo humano.
3. Identificar y segregar aquellos animales que requieren un manejo especial durante el sacrificio y el faenamiento, así como los que requieran atención especial durante la inspección post-mortem.
4. Impedir la contaminación de los locales, equipos y personal por los animales afectados de enfermedades y/o procesos patológicos infecciosos.
5. El dictamen ante-mortem de los animales destinados al consumo humano debe estar basado única y exclusivamente en consideraciones relativas a la inocuidad de la carne y de los productos cárnicos comestibles.

6. En el marco de la vigilancia sobre las enfermedades de control oficial, el ICA podrá llevar a cabo inspecciones a los animales antes del sacrificio. Los hallazgos de esta inspección serán comunicados al médico veterinario oficial de la planta de beneficio, con el fin de que el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima, tome las medidas pertinentes".

Para llevar a cabo la inspección ante mortem, el Médico Veterinario debe contar con la dotación correspondiente conformada por overol, botas, casco, guantes y tapabocas que permitan su higienización, asi como de los instrumentos médicos necesarios como termómetro y fonendoscopio.

Estos procedimientos deben garantizar el manejo humanitario de los animales y deben preservar la seguridad ocupacional del personal.

6.1.2 Animales bajo control especial en la planta de beneficio.

Ante situaciones descritas en el artículo 43 de la resolución 240 de 2013, es importante tener en cuenta lo las siguientes directrices según sea el caso:

"*...se considerarán animales bajo control especial en la planta de beneficio, los que cumplan con las siguientes condiciones*":

- *"Cuando durante el transporte se presenten animales muertos o enfermos, que sean sospechosos de enfermedad contagiosa.*
- *Cuando exista sospecha en el sentido de que los animales hayan sido sometidos a tratamientos con medicamentos sin que se hayan cumplido los períodos o tiempos de retiro de carencia, o sometidos a influencias de factores ambientales que puedan hacer riesgoso el consumo de sus carnes.*
- *Todo animal que muera en los corrales de la planta de beneficio, cualquiera que sea la apariencia del mismo, será causa de decomiso total*
- *Los animales admitidos bajo control especial serán mantenidos en el corral de observación hasta que desaparezca la causa de restricción. Se deben practicar exámenes semiológicos y clínicos, para evaluar su estado de salud y una vez obtenidos los resultados de los exámenes practicados se determinará si pueden ser sacrificados sin restricción o bajo precauciones especiales.*
- *"Si dentro de las 24 horas posteriores a la inspección ante-mortem no han sido sacrificados, los animales deben ser reexaminados.*
- *El dictamen sobre si un animal debe ser beneficiado, así como las condiciones que se requieren para un beneficio especial, las determina la inspección oficial".*

Todo vehículo ganadero que haya ingresado a la planta con animales que tengan las condiciones antes descritas, debe ser lavado y desinfectado en todas sus superficies, una vez se haga el descargue del ganado y antes de salir la planta de beneficio

6.1.3 Requisitos de la inspección Ante-Mortem

Una vez ubicado en la plataforma de observación, y teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, el médico veterinario debe observar los parámetros definidos en el artículo 44 de la resolución 240 de 2013, pasando por cada uno de los corrales y anotando los hallazgos y el número del animal que presenta la anormalidad o la lesión

***Forma de permanecer en pie y en movimiento**:* El médico veterinario hará una evaluación de los animales destinados al sacrificio tanto en estática como en dinámica con el fin de encontrar posibles anormalidades tales como claudicaciones, tremores musculares, renuencia o imposibilidad de caminar fracturas, posiciones anormales, luxaciones, perdida de la anatomía normal, presencia de secreciones anormales, trastornos nerviosos, laceraciones, entre otras.

***El estado de nutrición**:* La detección de animales muy delgados y débiles, puede sugerir la presencia de enfermedades crónicas. Los porcinos que presenten una condición acompañada con depresión, letargo, dificultad respiratoria u otros signos clínicos, se deben separar e identificar como sospechosos. Así mismo, se pueden encontrar animales caquécticos, condición que se da por procesos consuntivos debidos a desnutrición extrema generadas por enfermedades parasitarias. Los animales no sólo se observan con una disminución y alteración de la grasa corporal, sino que pueden evidenciar síntomas como fiebre, anemia, decaimiento, ictericia, entre otros.

***Reacción al medio ambiente*:** Es importante evaluar la reacción de los animales ante los estímulos externos, pues la identificación de animales apáticos o deprimidos podría significar el padecimiento de múltiples enfermedades especialmente nerviosas, infecciosas, crónicas, pérdida del sentido de la visión o audición. Por otro lado animales hiperestésicos podrían padecer de enfermedades nerviosas o metabólicas.

Aspecto del sistema urogenital, incluida la vulva, las glándulas mamarias, el prepucio y escroto: En las hembras es necesario observar la glándula mamaria, en donde frecuentemente se encuentran edemas marcados y mastitis. Además, en la vulva se pueden observar anormalidades que incluyen neoplasias, descargas purulentas o sanguinolentas. Así mismo, aumentos de volumen rosado-rojizos a través de la vulva, indican un prolapso.

El aparato respiratorio: *orificios de la nariz, membranas mucosas, mucosidad nasal, secreciones por los ollares, frecuencia y tipo de respiración:* es importante observar

anormalidades tales como tos frecuente, estornudos, dificultad respiratoria y además abertura de los miembros anteriores, Asimismo, es frecuente encontrar secreciones nasales sanguinolentas, purulentas, epistaxis y hemoptisis. Por lo que se debe evaluar la presencia de trastornos infecciosos, tóxicos y traumáticos.

Lesiones, tumefacciones o edemas: Es frecuente encontrar diversos tipos de lesiones desde laceraciones hasta fracturas. De acuerdo a la gravedad de la lesión y la correlación con los demás sistemas se debe evaluar la realización de sacrificio de emergencia para librar al animal de sufrimiento innecesario.

Temperatura corporal de los animales sospechosos o evidentemente enfermos: Para los animales que presenten síntomas como tremores musculares, depresión, decúbito supino, opistótonos, apatía, arreflexia, disnea, entre otros es necesario tomar la temperatura corporal y de esta forma determinar si se pueden sacrificar bajo precauciones especiales o bajo sacrificio de emergencia.

6.1.4 Animales sospechosos

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, Si durante la inspección ante-mortem, se establece la presencia de animales sospechosos se debe:

- Marcar la piel del animal sospechoso con las iniciales SOS con pintura, para que durante la inspección post-mortem utilizar el sello de sospechoso para la identificación de sus partes.
- Conducir al animal sospechoso al corral de observación Una vez allí, el médico veterinario hará un examen semiológico detallado llenando la historia clínica destinada para ello con el fin de orientar el diagnostico. El animal confinado en el corral de observación no podrá durar allí más de 48 horas, antes de dictaminar sobre su destino final.
- -Cuando se trate de enfermedades de control oficial se deberá dar aviso al Instituto Colombiano Agropecuario- ICA, para que tome las acciones necesarias de control y erradicación de las mismas.

Los hallazgos compatibles con enfermedades de control oficial, en particular enfermedades vesiculares y lesiones granulomatosas compatibles con tuberculosis, deben comunicarse al ICA, para que se tomen las acciones de control correspondientes.

6.1.5 Dictamen final de la inspección Ante-Mórtem

Una vez realizada la inspección ante mortem, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, los animales pueden clasificarse en las siguientes categorías:

a) ***Beneficio sin restricción:*** **Cuando** el animal se presente sano sin defectos importantes y se encuentre descansado.
b) Los animales que después de la inspección ante-mórtem hayan sido sometidos a algún tipo de restricción, deben clasificarse en las siguientes categorías de dictamen: No apto para el consumo humano *(*Decomiso*)*, Beneficio con precauciones especiales y Beneficio de emergencia.

No apto para el consumo humano*: Si* durante la inspección ante-mórtem se diagnostica una enfermedad o defecto que sea causal de inaptitud para el consumo humano. El sacrificio debe realizarse en un día diferente al determinado para la faena y el destino de sus partes será establecido después de realizada la inspección post-mortem de acuerdo a lo establecido en la Resolución 240 de 2013. Los animales decomisados como consecuencia de la inspección ante-mórtem conservarán una marca que los identifique y aísle como tales hasta el momento de su inutilización. La marca solo podrá ser removida por la autoridad sanitaria, la cual controlará y supervisará las operaciones de destrucción, inutilización o desnaturalización a que haya lugar.

El decomiso durante la inspección ante-mórtem es procedente en los siguientes casos:

Cuando la inspección ante-mórtem revele la presencia de una enfermedad o estado anormal que pueda motivar el decomiso total de la canal y los productos cárnicos comestibles, al comprobarse durante la inspección post-mórtem.

La autoridad sanitaria debe señalar los casos, en los que, por las condiciones sanitarias del animal, proceda el decomiso parcial de la zona afectada.

Los animales decomisados como consecuencia de la inspección ante-mórtem conservarán la marca que los identifique y aísle como tales hasta el momento de su inutilización. Para el animal en pie, la piel se marcará con pintura amarilla y una leyenda "DECOMISADO". Las partes del animal en caso de que se haga faenado poner un sello de decomisado en cada una de las partes. La marca solo podrá ser removida por el médico veterinario inspector, quien se encargará de controlar y supervisar las operaciones de destrucción, inutilización o desnaturalización a que haya lugar.

Beneficio con precauciones especiales: Si en la inspección ante-mórtem se sospecha de una enfermedad de declaración obligatoria y/o defecto que en la inspección post-mórtem justifique el decomiso total o parcial, el sacrificio debe realizarse en un día diferente al determinado para la faena. En el caso de lotes que requieran un sacrificio especial se realizará al final de la jornada o un día diferente. Asimismo, cuando el animal o lote de animales hayan sido admitidos en la planta de beneficio bajo la condición de que se sometan a precauciones especiales,

Beneficio de emergencia: Este procedimiento se autorizará, si debido a lesiones traumáticas recientes se puede evitar un sufrimiento innecesario o si el animal padece una afección que no impida que sea parcial o condicionalmente apto para el consumo y el retraso del faenamiento puede empeorar su estado. La inspección post-mórtem se llevará a cabo inmediatamente después del sacrificio.

6.2 Inspección Post-Mortem

- Se realiza sobre la canal, vísceras y órganos.

- **Directrices:**

  - Examen visual, palpación, incisión.
  - Verificación de color, olor, sangría, membranas serosas, lesiones, abscesos, tumores, parásitos.
  - No retirar productos sin dictamen oficial.

- **Dictámenes posibles:**

  - Aprobado: apto para consumo humano.
  - Aprobado condicionado: requiere tratamiento (térmico, químico o microbiológico).
  - Decomisado: no apto → destrucción/incineración.
  - Retenido: hasta obtener resultados de laboratorio complementarios.

La Inspección post-mortem se define como todo procedimiento o análisis efectuado por un inspector oficial a todas las partes pertinentes de animales sacrificados, con el propósito de emitir dictamen sobre su inocuidad, salubridad y destino.

La inspección post-mortem debe tener en cuenta la información suministrada por los administradores, propietarios o médicos veterinarios responsables de la producción primaria, los resultados de la inspección ante-mortem y los programas oficiales reconocidos de control de peligros.

6.2.1 Directrices para la inspección Post-Mórtem

De acuerdo a lo descrito en la resolución 240 de 2013, la inspección post-mortem debe seguir las siguientes directrices:

- *"Desarrollar las acciones de inspección de modo sistemático con el objeto de asegurar que la carne, productos cárnicos comestibles y sangre destinados para el consumo humano sean inocuos y saludables.*

- *Asegurar la ausencia de enfermedades o defectos visibles en las carnes, así como reducir al mínimo posible la contaminación biológica, química y física.*

- *Desarrollar las actividades de inspección que se realizarán tan pronto como el sistema de faenamiento lo permita.*

- *Incluir el examen visual, la palpación, incisión de órganos, vísceras y tejidos, lo que no excluye la posibilidad de realizar otras técnicas complementarias para el diagnóstico.*

- *No contaminar la carne con las actividades propias de la inspección, como la palpación, incisión y manipulación.*

- *Contar con un sistema que permita la correcta identificación de la cabeza, canal, vísceras, piel y extremidades de cada animal, durante todo el proceso de faenamiento hasta el dictamen final.*

- *No se podrá retirar del establecimiento ningún órgano, víscera, canal o parte de la misma, mientras el inspector oficial no haya terminado la inspección y emitido el dictamen final.*

- *Los tejidos y órganos que por definición no estén destinados al consumo humano serán inspeccionados con el objeto de detectar patologías o alteraciones que incidan en el dictamen final.*

- *Cuando sea necesario realizar exámenes complementarios para el dictamen final de las canales, estas permanecerán en cámaras refrigeradas, aisladas e identificadas hasta que se disponga de los resultados.*

- *Las canales que durante el faenamiento presenten lesiones o alteraciones que pongan en peligro la salud del personal y la higiene del establecimiento, serán identificadas junto con sus vísceras y retiradas de la línea de faenamiento manteniéndose aisladas y separadas del resto de las canales hasta que se realice el dictamen final.*

- *Las canales, medias canales, cuartos, partes de ellas, vísceras y órganos que hayan sido declarados no aptos para el consumo humano se marcarán en toda su extensión en forma notoria e indeleble (incisiones, tinta especial), serán retiradas en el menor tiempo posible de la sala de beneficio y transportadas a los lugares destinados para su acopio, procesamiento o destrucción, en contenedores cerrados destinados a este uso exclusivo.*

- *La inspección sanitaria debe ser efectuada por los inspectores oficiales a quienes les compete vigilar que el manejo de los animales, el beneficio y cualquier otra actividad que pueda influir en los resultados de la inspección post-mórtem, sean ejecutados de acuerdo con lo dispuesto en la legislación sanitaria vigente.*

- *Si los inspectores oficiales lo consideran necesario, se podrán tomar muestras para realizar análisis bacteriológicos, químicos, histopatológicos, toxicológicos y cualquier otro a que haya lugar".*

6.2.2 Examen Post-Mórtem

La inspección post-mórtem podrá apoyarse en procedimientos de evaluación tales como la observación macroscópica, la palpación, la incisión y pruebas de laboratorio.

Cuando en la inspección se observe alguna lesión patológica que pueda poner en peligro la salud del personal y la higiene de los equipos, se le identificará, retirará de la línea de trabajo y decomisará con sus partes. Lo cual es responsabilidad del inspector sanitario

Por otro lado, en cuanto a condiciones agudas y crónicas, Una condición aguda implica que una lesión se ha desarrollado en un corto periodo de algunos días, mientras que una condición crónica implica el desarrollo de lesiones en un periodo de algunas semanas, meses o años. Una condición subaguda se refiere a un periodo de tiempo entre una condición aguda y una crónica.

La forma aguda se manifiesta por la inflamación de diferentes órganos o tejidos, nódulos linfáticos hemorrágicos agrandados y a menudo por hemorragia petequial de las membranas serosas y mucosas y de diversos órganos, tales como corazón, riñón e hígado.

Una forma aguda se da en paralelo a un complejo generalizado de la enfermedad, cuando una infección aguda tiende a superar el sistema inmunológico del animal, entonces se generaliza.

Cada caso que muestre lesiones sistémicas debería ser evaluado individualmente tomando en cuenta la relevancia que tienen estas lesiones para los órganos principales, especialmente el hígado, riñones, corazón, bazo y sistema linfático, así como la condición general de la canal.

En una condición crónica, la inflamación asociada con congestión es sustituida por adherencias, tejido fibroso o necrótico, o abscesos. El dictamen en la fase crónica es menos severo y frecuentemente se requiere la eliminación de las porciones afectadas, sin el rechazo de la canal. Sin embargo, el dictamen sobre el animal o la canal tiende a ser más

complicado en las formas subcrónicas y algunas veces sobreagudas. Si el tejido necrótico generalizado está asociado con infección previa, la canal debe ser rechazada.

6.2.3 Inspección de la Canal

Para detectar cualquier enfermedad o defecto, se debe prestar atención al estado físico, eficacia del desangrado, color, estado de las membranas serosas (pleura y peritoneo, limpieza y presencia de cualquier olor extraño, preparada y lavada para su inspeccion.

1. Estado general mediante la comparación de las dos medias canales.
2. Eficacia de la sangría.
3. Coloración de la musculatura, grasa, cartílagos y huesos.
4. Estado de las membranas serosas (pleura y peritoneo).
5. Presencia de hematomas, fracturas, necrosis, abscesos, tumores y parásitos.
6. Presencia de olores anormales.

6.2.4 Dictamen Post-Mortem

El dictamen post-mortem determina si las partes comestibles son inocuas y aptas para el consumo humano deberá estar basado esencialmente en los riesgos para la salud humana transmitidos por los alimentos. Otros riesgos para la salud humana, como por ejemplo los que se derivan de la exposición de los trabajadores o de la manipulación de la carne en el hogar, son también consideraciones importantes.

Los dictámenes relativos a las características de salubridad de la carne deberán responder a los requisitos de aceptabilidad por los consumidores adecuados al uso final.

Los programas de inspección post-mortem podrán utilizarse para identificar canales y otras partes pertinentes de conformidad con los riesgos para la sanidad de los animales, y emitir un dictamen al respecto, según lo especifique la legislación nacional pertinente.

El dictamen para determinar si las partes comestibles son inocuas y aptas para el consumo deberá tener en cuenta la información recibida de las siguientes fuentes:

- Información de la producción primaria;
- Observaciones de los animales en corrales;
- Inspección ante-mortem;
- Inspección post- mortem, incluidos los análisis diagnósticas, en caso necesario.

La autoridad competente podrá tener en cuenta las necesidades variables de las distintas poblaciones de consumidores, de manera que los dictámenes de aptitud no distorsionen los aspectos económicos del suministro de alimentos. El dictamen deberá estar basado, en

la mayor medida posible, en la ciencia y en los riesgos para la salud humana, con arreglo a las directrices establecidas por la autoridad competente.

La autoridad sanitaria podrá emitir los siguientes dictámenes después de la inspección:

- **APROBADO**: Producto que después de la inspección por parte de la autoridad sanitaria es considerado APTO PARA CONSUMO HUMANO.

- **APROBADO CONDICIONADO:** Producto que después de la inspección por parte de la autoridad sanitaria es considerado apto para consumo humano, posterior a tratamiento físico, químico o microbiológico y destinado para DERIVADOS CÁRNICOS.

- **DECOMISADO**: Producto que después de la inspección por parte de la autoridad sanitaria es considerado no apto para el consumo humano y por tanto es destinado para INCINERACIÓN o PARA USO INDUSTRIAL.

Cuando en un órgano o canal de cualquier animal se encuentre alguna anormalidad, se retendrá en el lugar correspondiente, se identificará con la leyenda RETENIDO y hasta después del dictamen final podrá ser sometida a decomiso, para lo cual debe ubicarse en el lugar correspondiente e identificarse con la leyenda DECOMISADO

La autoridad sanitaria consolidará, mensualmente, la relación de los decomisos y sus causas, indicando si son parciales o totales.

7. Registros

- Formatos de inspección ante-mortem.
- Registros de decomisos parciales o totales.
- Consolidado mensual de decomisos y causa

8. Control de cambios y aprobación

	Elaboró	Revisó	Aprobó
Responsables	**Profesional Calidad**	**Profesional Calidad**	**Gerente**

Aprobación	Versión	Razón de Modificación
25 sep. 2025	0.1	Creación del documento.

SOBRE MÍ

Ingeniera Industrial. Especialista en Gerencia de Calidad Productos y Servicios, Especialista en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. Experiencia en Diagnosticó estratégico organizacional, Sistema de Gestión de Calidad e Integrados, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis ocupacional y cultura organizacional. Capacidad para direccionar auditorio, buen manejo de relaciones interpersonales, habilidad de liderazgo, motivación personal, facilidad para adquirir conocimientos y adaptación al cambio.

CONTACTO

3162838905
julieth.olarte@gmail.com

COMPENTENCIAS

Liderazgo Participativo

Comunicación Asertiva

Orientación al Logro

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA

Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ASESOR. SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Independiente

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRÁ
Septiembre 2024 - Diciembre 2024.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Febrero 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD RAFAEL SALGADO DE MARIPI
Abril 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- VIVIR GENERA SALUD
Enero 2023 - Diciembre 2023.

LIDER ZONAL – VIRRECTORIA DE INCLUSIÓN SOCIAL DESARROLLO REGIONAL Y PROYECCIÓN COMUNITARIA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
Febrero 2022 – Diciembre 2022

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN VICENTE FERRER
Marzo 2021 - Diciembre 2021

MADIARK SAS
Febrero 2021 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Junio 2019 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA DE TUNUNGUA
Marzo 2020 - Diciembre 2020

E.S.E. CENTRO DE SALUD NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ QUIPAMA - BOYACA
Junio 2019 - Diciembre 2019

ALCALDIA MUNICIPAL DE TINJACA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PAUNA

- Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar autoevaluación del SG-SST de conformidad con resolución No 0312 de 2019.
- Actualizar y/o documentar SG-SST
- Prestar servicios profesionales de asesoría y acompañamiento al SG-SST, asistencia a reuniones relacionadas con el sistema.
- Prestar servicio de asesoría y acompañamiento a las diferentes dependencias de la empresa respecto a requerimientos que se efectúen por entes de control.

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Ingeniera Industrial

Octubre 2009

UNIVERSIDAD LIBRE

Especialista Gerencia de Calidad de Productos y Servicios

Mayo 2014

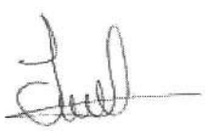
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA UPTC

Especialista en Salud Ocupacional y Protección de Riesgos Laborales – Julio 2015

OTROS ESTUDIOS

OTROS ESTUDIOS

- Curso de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- E-Mediador en AVA - Formar formadores
- Programa de Auditoria para el mejoramiento de la calidad en Salud - PAMEC
- Auditor Interno ISO 9001 -2000 –Ingenieros Consultores LTDA
- Curso Básico Economía Solidaria
- Curso de Norma ISO 9001-2000 y su aplicación en el Sistema de Gestión de la Calidad
- Curso Sistema de Gestión Ambiental SGA Norma NTC ISO 14001 04
- Curso Fundamentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Planificación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Documentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Auditoría Interna de Calidad
- Curso Sistema de Gestión de Calidad Seguridad y Salud Ocupacional
- Curso Trabajo Seguro en Alturas
- Curso de Investigación de Incidentes y Accidentes Laborales
- de Creatividad para la Solución de Conflictos Laborales
- Curso Administración de Recurso Humanos
- Curso Caracterización en el sector financiero
- Curso Contabilidad en las Organizaciones
- Curso de Humanización de los Servicios de Salud



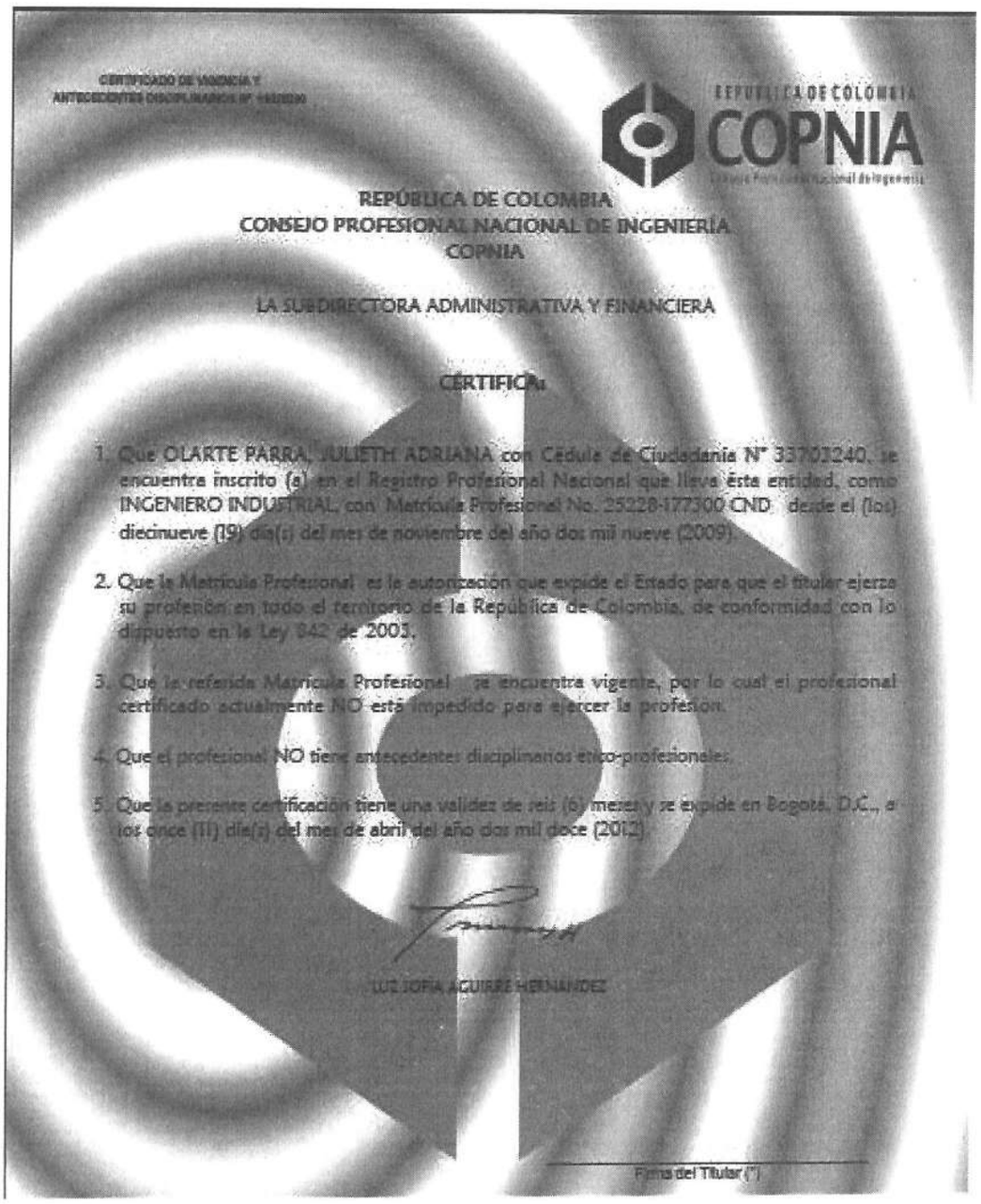
JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
CC 33.703.240 Chiquinquirá
Móvil. 3162838905
Julieth.olarte@gmail.com

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

}

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales



CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS Nº 1433330

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

CERTIFICA:

1. Que OLARTE PARRA, JULIETH ADRIANA con Cedula de Ciudadanía N° 33701240, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, como INGENIERO INDUSTRIAL con Matrícula Profesional No. 25228-177300 CND desde el (los) diecinueve (19) día(s) del mes de noviembre del año dos mil nueve (2009).

2. Que la Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que la referida Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.

4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) día(s) del mes de abril del año dos mil doce (2012).

LUZ SOFIA AGUIRRE HERNANDEZ

Firma del Titular (*)

ASESORÍAS SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD
ASGIC

Simijaca, 03 octubre 2025

Señores:
FRIGONORTE S.A.S.
NIT: 901736888-1
Ciudad

Asunto: Carta de participación y apoyo en los procedimientos de la Planta de Sacrificio

Respetados señores:

Por medio de la presente, manifestamos nuestra participación en los programas del Proyecto de la Planta de Beneficio Animal (PBA) de Simijaca, reiterando el compromiso de nuestra organización con el cumplimiento de los estándares sanitarios, técnicos y administrativos que demanda su desarrollo.

De igual forma, expresamos nuestra disposición para formalizar la contratación correspondiente una vez se autorice el inicio de labores, en concordancia con los lineamientos establecidos para la ejecución del proyecto.

Agradecemos la atención prestada y renovamos nuestra voluntad de colaboración en este importante proceso

Atentamente,

JULIETH ADRIANA OLARTE
CC33703240 de Chiquinquirá
Esp. Salud ocupacional y Riesgos Laborales.

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

ACREDITACION DE PUNTAJE

MANUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

CONTENIDO

1. Introducción 2
2. Alcance 2
3. Objetivos 2
   3.1 Objetivos General 2
   3.2 Objetivos Específicos 3
4. Normatividad Aplicable 3
5. Definiciones 4
6. Desarrollo 5
   6.1 Situación Actual 5
   6.2 Procedimientos Preoperativos 5
   6.3 Procedimientos Operativos 8
   6.3.1 Código de Colores de Implementos de Aseo 9
   6.4 Operaciones Sanitarias 9
   6.5 Insumos Utilizados 11
   6.6 Cronograma de Ejecución de las Operaciones Sanitarias 13
8. Control de Cambios y Aprobación 13

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN BOVINOS

1. Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la higiene alimentaria comprende todas las medidas necesarias para garantizar que los alimentos se mantengan libres de contaminantes físicos, químicos y biológicos. Dentro de estas medidas, la **limpieza y desinfección** son pilares fundamentales, ya que permiten prevenir la contaminación de la carne, proteger la salud pública y asegurar que los productos cárnicos cumplan con los estándares de calidad sanitaria exigidos.

En las plantas de beneficio animal, la aplicación eficiente de estos procedimientos tiene un impacto directo en la inocuidad y calidad del producto final. Su objetivo principal es eliminar la mayor cantidad posible de suciedad y reducir la presencia de microorganismos en superficies, equipos, utensilios, instalaciones y en el personal que interviene en cada etapa del proceso.

Este programa establece las directrices para la ejecución de los procedimientos de limpieza y desinfección en la Planta de Beneficio Animal de Simijaca, diferenciando entre los **Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)**, aplicados a superficies y elementos en contacto con los alimentos, y las Operaciones Sanitarias, dirigidas a áreas y elementos que no tienen contacto directo con los mismos.

2. Alcance

El presente programa aplica a todas las áreas de la planta, incluyendo:

- Instalaciones (pisos, paredes, techos, puertas, ventanas).
- Equipos y utensilios de faenado y procesamiento.
- Vehículos de transporte de canales y subproductos.
- Área de corrales.
- Producto final (canales, vísceras y subproductos).

Su ejecución está a cargo de los operarios de la planta bajo la supervisión del Médico Veterinario Oficial y el personal designado para higiene y saneamiento.

3. Objetivos

3.1 Objetivos General

Establecer y estandarizar los procedimientos de limpieza y desinfección, tanto preoperativos como operativos, que garanticen la inocuidad de la carne y subproductos generados en la Planta de Beneficio Animal de Simijaca, cumpliendo con la normatividad sanitaria vigente.

3.2 Objetivos Específicos

- Establecer los procesos preoperativos y operativos de limpieza y desinfección aplicados a las superficies que no tienen contacto directo con los alimentos (Operaciones Sanitarias).
- Definir los procesos preoperativos y operativos de limpieza y desinfección para las superficies que sí tienen contacto directo con los alimentos (Procedimientos Operativos Estandarizados – POES).
- Garantizar la documentación de todas las actividades de limpieza y desinfección mediante registros que respalden tanto las Operaciones Sanitarias como los POES.
- Optimizar los procedimientos de limpieza y desinfección a partir de los resultados obtenidos en la verificación microbiológica de los POES, conforme a lo establecido en el Programa de Muestreo Microbiológico.

4. Normatividad Aplicable

- **Decreto 1500 de 2007 -** Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de carnes. Por el cual se establece el reglamento técnico que crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados, definiendo los requisitos sanitarios e inocuidad que deben cumplirse en su producción, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

- **Resolución 240 de 2013 -** Requisitos sanitarios para plantas de beneficio animal. Por la cual se fijan los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal, de desposte y almacenamiento, así como para la comercialización, transporte y expendio de carne y productos cárnicos comestibles.

- **Resolución 2674 de 2013** - Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y su inspección, vigilancia y control.

- **Decreto 1072 de 2015 (SST)** - Único reglamentario del sector trabajo, en lo relacionado con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicable al personal de la planta.
- **Normas Técnicas Nacionales e Internacionales (ICONTEC, Codex Alimentarius):** Lineamientos complementarios en materia de buenas prácticas de manufactura, higiene y bioseguridad en alimentos

5. Definiciones

Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM) Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Contaminante. Agente biológico, químico o físico que no se haya agregado intencionalmente al alimento, que pueda poner en peligro la inocuidad y su aptitud para el consumo.

Desinfección. Es el conjunto de operaciones que tiene como objetivo la reducción temporal del número total de microorganismos vivos y la destrucción de los patógenos y alterantes.

Detergente. Material tensoactivo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de algún material

Esterilización. Es la destrucción o eliminación de todas formas de vida. Puede llevarse a cabo por procesos físicos o químicos.

Higiene. Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad

Limpieza. Es el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función del tipo de suciedad y las superficies donde se deposita

Operaciones Sanitarias. Procedimientos que describen métodos de limpieza y desinfección de equipos, utensilios e instalaciones que NO tienen contacto directo con el alimento

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Todo procedimiento que un establecimiento lleva a cabo diariamente, antes y durante las operaciones para limpieza de equipos, utensilios e instalaciones que TIENEN contacto con el alimento para prevenir la contaminación directa del mismo.

Solución. Combinación de un sólido o de un producto concentrado con agua, para obtener una distribución homogénea de cada uno de los componentes

6. Desarrollo

6.1 Situación Actual

Las operaciones de limpieza y desinfección en la Planta de beneficio animal del municipio de Simijaca, se realizan durante dos momentos:

- **Preoperativo**: Que abarcan los procedimientos que se realizan desde que se termina la jornada de beneficio hasta las actividades que se realizan momentos antes de la siguiente jornada.
- **Operativo:** Es decir, las labores realizadas durante la jornada de sacrificio y faenado de ganado Bovino.

De cada momento, es importante tener en cuenta seis elementos básicos:

- Instalaciones: Que incluyen todas las áreas de la planta de beneficio.
- Equipos: todos los equipos utilizados durante el proceso de beneficio animal polipastos, pistola de insensibilizar, sierras de corte.
- -Utensilios: Escaleras, plataformas, grilletes, hachas, varilla y clips para sellado del esófago, cuchillos, chairas, porta-cuchillos, esterilizadores, canecas de recolección de sólidos, canecas de recolección o almacenamiento de residuos biológicos, canastillas, mangueras, escobas, poleas, ganchos fijos, ganchos de agarre, bandeja de evisceración, lavamanos, tanques, tolvas, estantes y tasajeras, cadenas y varillas para bloqueo de poleas.
- Vehículos transportadores: se adaptará un vehículo adecuado para el transporte de carne.
- Producto final (canales, vísceras y otros subproductos).

6.2 Procedimientos Preoperativos

- Inspección preoperativa de instalaciones, equipos y utensilios por parte del Médico Veterinario Oficial.
- Desinfección de áreas con hipoclorito de sodio o amonio cuaternario a 200 ppm.
- Preparación y uso de pediluvios y lavabotas en puntos estratégicos.
- Lavado y desinfección de vehículos transportadores y utensilios de trabajo.

Inspección preoperativa de instalaciones, equipos, utensilios y operarios. El médico veterinario junto con el inspector oficial, hacen la inspección preoperativa, que incluye la observación de las condiciones de limpieza de las áreas usadas de proceso de beneficio se realizan las anotaciones de no conformidades encontradas y los operarios encargados hacen las medidas correctivas.

Desinfección de las superficies y equipos. Utilizando una bomba de espalda de 20 litros de capacidad se hace la desinfección de todas las superficies de la planta usando hipoclorito de sodio o amonio cuaternario a 200 ppm.

Lava-botas. Así mismo, se han adecuado lava-botas en las entradas de la sala de sacrificio, el área de recepción de vísceras blancas y en la entrada del área de Terminación y salida. En cada filtro sanitario, se colocan baldes de 10 litros con solución jabonosa, un cepillo a disposición, una plataforma para apoyar el calzado y una manguera para realizar el enjuague, el procedimiento para el lavado de botas se encuentra expuesto en cada una de las entradas a las áreas.

Pediluvios. Otro de los procesos de desinfección que se realizan antes de iniciar las labores de sacrificio, es la preparación de pediluvios:

En la planta de sacrificio y faenado de ganado bovino y sus áreas anexas, existe 1 pediluvio funcional. Antes de iniciar el sacrificio los pediluvios se llenan con una solución desinfectante de hipoclorito de sodio al 15% y agua, hasta alcanzar una concentración de 200 ppm. Un día a la semana se usará Amonio Cuaternario a 200 ppm con el fin de hacer una rotación que evite la resistencia de microorganismos.

Los pediluvios están ubicado de la siguiente manera:

- Pediluvio 1: Ubicado a la entrada de la sala de sacrificio.
- Pediluvio 2: Ubicado a la entrada vísceras.

Inspección preoperativa del vehículo transportador de canales y subproductos comestibles. El médico veterinario junto con el inspector oficial, realizan la inspección visual de las condiciones de limpieza de los vehículos transportadores de canales y subproductos comestibles, antes de iniciar el cargue.

- Revisión de la dotación y utensilios de trabajo, a todos los operarios antes de cada faena.
- Preparación de la solución desinfectante para utensilios: Antes de iniciar cada proceso de sacrificio, se realiza la preparación de una solución desinfectante de hipoclorito de sodio al 15 % a una concentración de 100 ppm, agregando 155 ml del desinfectante hipoclorito de sodio al 15% en 200 litros. Con el objeto de evitar la resistencia de microorganismos, por el continuo uso del hipoclorito, se hará una rotación una vez por semana con amonio cuaternario a 200 ppm, para ello se le agregará a la caneca1Lt de amonio cuaternario.
- Una vez terminado el proceso de sacrificio, los operarios hacen un lavado a su puesto de trabajo asi:

Sala de sacrificio y áreas de lavado y adecuación de vísceras otros subproductos: Una vez terminado el proceso de sacrificio, se realiza un barrido y enjuague con agua a presión a las paredes, pisos, techos, rieles, lavamanos, mesones y a los utensilios no móviles como plataformas, puertas, tasajeras, ganchos fijos, estantes, etc., para dirigir todos los residuos grandes, (Coágulos de sangre, estiércol, grasa, pelos, entre otros), hacia las trampas de sólidos.

- Después, utilizando escobas se aplica vigorosamente a todas las superficies una solución jabonosa y se realiza el enjuague.

- Las partes altas de las plantas de sacrificio de Bovinos y porcinos (rieles, techos, ventanas, y paredes altas), se someten a un lavado con agua a presión, se les aplica solución jabonosa y se enjuagan de nuevo. Este procedimiento se realiza una vez al mes.
- Utensilios de las Salas de beneficio, áreas de lavado y adecuación de vísceras: Los demás utensilios móviles como escaleras, canecas, cadenas, cambia vías, plataformas, hachas, canastillas, baldes, poleas (cadenas y ganchos), ganchos de agarre, bandeja de evisceración, tanques, tolvas, estantes y cadenas, se les realiza un procedimiento similar al descrito anteriormente, siguiendo las siguientes fases:
- Remoción de los residuos sólidos grandes con agua a presión, seguido de la aplicación de la solución jabonosa descrita anteriormente y enjuague; y finalmente se hace la desinfección usando el mismo mecanismo antes nombrado. La diferencia con el procedimiento descrito antes para los utensilios más pequeños es que la aplicación no se realiza con la escoba sino las esponjas o zabras.
- Equipos de las Salas de sacrificio y áreas de lavado y adecuación de vísceras: Al igual que a las instalaciones y utensilios se les aplica una solución jabonosa, se enjuagan y finalmente se les hace la desinfección por aspersión usando una solución de hipoclorito de sodio o amonio cuaternario a una concentración de 200ppm.
- Los controles de los polipastos solo se limpian con solución jabonosa aplicada por medio de una esponja.
- Dotación y utensilios de los operarios: los overoles son lavados en las instalaciones de la empresa en la zona de lavandería diseñada exclusivamente para ello.
- El peto y el casco se enjuagan con agua para eliminar residuos como sangre, pelos, después se sumergen una solución jabonosa, e hipoclorito de sodio al 15%, en donde se dejan por un tiempo aproximado de 1 hora, después se sacan y se enjuagan.
- Las botas se enjuagan con agua a presión y por medio de un cepillo se les aplica solución jabonosa por todas las superficies hasta remover toda la suciedad, especialmente la que se adhiere en la suela y se procede a hacer el enjuague.
- Los cuchillos, chairas y guantes se enjuagan con agua a presión, después se enjabonan con solución jabonosa e hipoclorito de sodio al 15% utilizando para esta operación una esponja, después se enjuagan y finalmente los cuchillos y chairas se dejan sumergidos en una solución de hipoclorito de sodio a 200ppm por 10 a 15 minutos y se enjuagan nuevamente.
- Los overoles son lavados en la lavandería ubicada dentro de las instalaciones de la empresa. Allí, después de las jornadas de sacrificio y distribución de canales y subproductos, se dejan en remojo por aproximadamente 6 horas en una solución de hipoclorito de sodio al 15% y jabón industrial desengrasante. Después, se friccionan vigorosamente con la ayuda de un cepillo para ropa de cerda dura y se terminan de lavar por medio de una lavadora doméstica.
- **Área de corrales:** En el área de corrales se realiza un barrido en seco con un cepillo exclusivo de esta área. El estiércol que se obtiene como resultado del barrido es evacuado por medio de carretillas hasta el estercolero. Después se realiza un lavado

para eliminar la mayor cantidad de materia fecal del suelo. Los bebederos se lavan después de cada jornada.

- Vehículos transportadores: el carro transportador así como las tasajeras y ganchos, se lavan y desinfectan después de terminada la jornada de distribución, siguiendo un procedimiento igual al descrito para instalaciones y utensilios; Se usa Detergente industrial.

6.3 Procedimientos Operativos

- Lavado frecuente de superficies (pisos, paredes, bandejas, plataformas) con agua a presión y detergente durante la faena.
- Desinfección de cuchillos, chairas y utensilios mediante inmersión en solución desinfectante.
- Limpieza rutinaria de dotación de operarios (botas, cascos, guantes).
- Aplicación de ácido láctico al 1% en canales y subproductos como medida de cero tolerancia.

Durante el proceso de sacrificio se realizan únicamente operaciones de limpieza, que se describen a continuación:

- **Puntos de desinfección de utensilios**. Una vez preparada la solución desinfectante para utensilios se coloca en puntos de desinfección de cada puesto de trabajo. En ellos sumergen sus utensilios de trabajo (Cuclillos y Chairas), realizándoles previamente un lavado, para retirar los restos de grasa, sangre y otros residuos orgánicos.
- **Lavado de superficies.** Una vez comenzado el sacrificio, se hacen lavados con agua a presión en los pisos, paredes, puertas, techos, mesones, bandeja de evisceración, plataformas y otras superficies, en la medida en que se acumulen sobre ellas residuos orgánicos (Sangre, pelo, grasa, contenido ruminal, bilis, orina, fluidos fetales, entre otras). Se usan haraganes para dirigir hacia las trampas de sólidos los residuos más grandes. La frecuencia de esta operación es en promedio cada 5 bovinos.
- **Lavado de dotación y manos**. Los operarios se lavan la dotación varias veces durante el proceso en promedio se lavan cada 5 bovinos o cuando se encuentran visiblemente sucios. El lavado de guantes se realiza conjuntamente con el lavado de la dotación; mientras que el lavado de manos como tal, solo lo realizan al ingresar a las diferentes salas de proceso en caso de haber ido previamente al baño.
- **Limpieza de Canales y subproductos comestibles**. A lo largo del proceso, la canal, vísceras y otros subproductos, se pueden ver afectados de manera rutinaria por diferentes contaminantes como el pelo, leche de glándulas mamarias productivas, contenido ruminal, materia fecal, bilis, líquidos fetales, material purulento proveniente de abscesos, exudados y trasudados, parásitos, entre otros. Un operario se encarga de hacer una limpieza, acondicionamiento de las canales que componen el procedimiento de cero tolerancia, y de hacer la desinfección de todas las canales con una solución de ácido láctico al 1%, usando una bomba de aspersión de mano.

6.3.1 Código de Colores de Implementos de Aseo

Con el fin de asegurar la optimización del proceso de limpieza y para evitar que implementos de aseo sean usados en áreas sucias y limpias, se tendrán a disposición por colores, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Código de colores para implementos de aseo preoperativo

Sección de insensibilización y sangría y Sección de intermedia o de procesamiento	Sección de vísceras	Sección de terminación y salida
Implementos	Implementos	Implementos
- Escoba (3) - Balde (3 - Esponjilla (3) - Aspersor manual de 5 Litros (1)	- Escoba (3) - Balde (3) - Esponjilla (3) - Aspersor manual de 5 Litros (1)	- Escoba (1) - Balde (1) - Esponjilla (1) - Aspersor manual de 5 Litros (1)
Exclusivamente para el área de corrales - Escoba de cerda dura - Bomba de espalda de 20 litros		

Tabla 2. Código de colores para implementos de aseo operativo

Sección de insensibilización y sangría y Sección de intermedia o de procesamiento	Sección de vísceras	Sección de terminación y salida
Implementos	Implementos	Implementos
- Haragán (3) - Esponjilla (3) - Aspersor manual de 5 Litros (1)	- Haragán (3) - Esponjilla (3) - Aspersor manual de 5 Litros (1)	- Haragán (1) - Esponjilla (1) - Aspersor manual de 5 Litros (1)

6.4 Operaciones Sanitarias

- Limpieza y desinfección de áreas que no tienen contacto con el alimento: techos, ventanas, puertas, rieles y corrales.
- Código de colores para implementos de aseo según área (evitando contaminación cruzada).
- Cronograma de actividades: preoperativas, operativas, semanales y mensuales.

Las Operaciones sanitarias, para el contexto de este manual son aquellos procedimientos que describen las tareas de limpieza y desinfección de las *superficies que NO tienen contacto directo con el alimento*. Para hacer el diseño de las operaciones sanitarias en la

Planta de beneficio animal del Municipio de Simijaca, se realizará la identificación de la información que será registrada:

- **Áreas de la planta en la actualidad**: Sala de beneficio de bovinos conformada por área de insensibilización, sangría, área intermedia o de procesamiento y el área de terminación y salida, área de recepción de vísceras blancas y rojas.

- **Superficies que deberán ser higienizadas:** Para efectos de las operaciones sanitarias, solo se tendrán en cuenta las superficies dentro de las áreas de procesamiento que no tienen contacto con el alimento:

  - Instalaciones: paredes, pisos, puertas, ventanas, techos, plataformas, escaleras móviles, rieles, tasajeras.

  - Personal: Se tendrá en cuenta lo referente a prácticas higiénicas, lavado de manos, limpieza y desinfección de la dotación.

- **Operaciones de limpieza:** Se diseñarán operaciones de limpieza pre-operativa y operativa.

- **Tipo de suciedad a remover:** Durante el proceso de sacrificio y faenado de ganado Bovino y porcino se generan diferentes tipos de suciedad:

  - **Área de corrales:** Estiércol, orina, tierra, aserrín y otros residuos provenientes de los animales
  - **Sala de sacrificio, área recepción de vísceras, área de adecuación vísceras, y otros subproductos:** Sangre, contenido ruminal, pelos, restos orgánicos de grasa, recortes musculares, coágulos, otros residuos de fluidos y órganos.

Las operaciones sanitarias, seguirán los siguientes pasos básicos

6.5 Insumos Utilizados

Como se ha dicho a lo largo del manual, los detergentes y desinfectantes deben rotarse periódicamente. La tabla muestra la rotación y dosificación de los detergentes y desinfectantes

- Detergente industrial.
- Hipoclorito de sodio al 15% (100–200 ppm).
- Amonio cuaternario (200 ppm).
- Ácido láctico (1%).
- Jabón antibacterial para manos

Tabla 3. Rotación y Dosificación de los Detergentes y Desinfectantes

ÁREAS Y SUPERFICIES DE APLICACIÓN	INSUMOS			
	DESENGRASANTE	DESINFECTANTE HIPOCLORITO DE SODIO AL 15%	DESINFECTANTE AMONIO CUATERNARIO	JABÓN ANTIBACTERIAL PARA MANOS
Área de corrales	-	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Filtros sanitarios	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Pisos, paredes	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Otras superficies (puertas, plataformas, escaleras móviles)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Techos	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Manos	-	-	-	Usarlo puro
Utensilios (Guantes y Peto)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-

ÁREAS Y SUPERFICIES DE APLICACIÓN	DESENGRASANTE	DESINFECTANTE HIPOCLORITO DE SODIO AL 15%	DESINFECTANTE AMONIO CUATERNARIO	JABÓN ANTIBACTERIAL PARA MANOS
Utensilios (Cuchillos, Chairas, Ganchos)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	Usarlo puro
Utensilios (Cadenas, Varilla de sellado de esófago, Hachas, precintos plásticos, mangueras, estantes, carro transportador, tanques, canastillas, canecas y tasajeras)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-
Equipos (Sierras de pecho y de canales, Escaldadoras)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-
Superficies en contacto con el alimento (Pre-operatorio)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Superficies en contacto con el alimento (Operatorio)	-	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-
Bandeja de evisceración (Pre- operatorio)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Bandeja de evisceración (Operatorio)	-	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-
Túneles (Pre- operatorio)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-
Túneles (Operatorio)	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 100 ppm. Adicionar 155 ml a 200 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-
Furgones de los vehículos transportadores de canales y subproductos	-	-	Concentración de 200 ppm. Adicionar 1000 ml a 200 litros de agua	-
Canecas, canastillas y ganchos para transporte de subproductos	Aplicar 1 litro por cada 10 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 31 ml a 20 litros de agua	Concentración de 200 ppm. Adicionar 100 ml a 20 litros de agua	-

6.6 Cronograma de Ejecución de las Operaciones Sanitarias

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución de las operaciones sanitarias planteadas:

Tabla 4. Cronograma de ejecución de las operaciones sanitarias

ACTIVIDAD	EJECUCIÓN				
	PREOPERATORIA (ANTES DE LA FAENA)	OPERATORIA (DURANTE LA FAENA)	SEMANAL	MENSUAL	EN CASO DE SER NECESARIO
Área de corrales					
Filtros sanitarios					
Pisos, paredes					
Otras superficies (puertas, plataformas, escaleras móviles)					
Techo de la sala de sacrificio					
Techos de las diferentes secciones de vísceras					

8. Registros

Como evidencia del cumplimiento del programa, se generarán los siguientes registros:

- Listas de chequeo de limpieza y desinfección preoperativa y operativa.
- Actas de inspección del Médico Veterinario Oficial.
- Formatos de rotación y dosificación de detergentes y desinfectantes.
- Cronogramas de ejecución.

9. Control de Cambios y Aprobación

Responsables	Elaboró	Revisó	Aprobó
	Profesional Calidad	Profesional Calidad	Gerente
Aprobación	**Versión**	**Razón de Modificación**	
25 sep. 2025	0.1	Creación del documento.	

SOBRE MÍ

Ingeniera Industrial. Especialista en Gerencia de Calidad Productos y Servicios, Especialista en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. Experiencia en Diagnosticó estratégico organizacional, Sistema de Gestión de Calidad e Integrados, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis ocupacional y cultura organizacional. Capacidad para direccionar auditorio, buen manejo de relaciones interpersonales, habilidad de liderazgo, motivación personal, facilidad para adquirir conocimientos y adaptación al cambio.

CONTACTO

3162838905
julieth.olarte@gmail.com

COMPENTENCIAS

Liderazgo Participativo

Comunicación Asertiva

Orientación al Logro

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA

Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ASESOR. SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Independiente

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRÁ
Septiembre 2024 - Diciembre 2024.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Febrero 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD RAFAEL SALGADO DE MARIPI
Abril 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- VIVIR GENERA SALUD
Enero 2023 - Diciembre 2023.

LIDER ZONAL – VIRRECTORIA DE INCLUSIÓN SOCIAL DESARROLLO REGIONAL Y PROYECCIÓN COMUNITARIA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
Febrero 2022 – Diciembre 2022

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN VICENTE FERRER
Marzo 2021 - Diciembre 2021

MADIARK SAS
Febrero 2021 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Junio 2019 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA DE TUNUNGUA
Marzo 2020 - Diciembre 2020

E.S.E. CENTRO DE SALUD NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ QUIPAMA - BOYACA
Junio 2019 - Diciembre 2019

ALCALDIA MUNICIPAL DE TINJACA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PAUNA

- Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar autoevaluación del SG-SST de conformidad con resolución No 0312 de 2019.
- Actualizar y/o documentar SG-SST
- Prestar servicios profesionales de asesoría y acompañamiento al SG-SST, asistencia a reuniones relacionadas con el sistema.
- Prestar servicio de asesoría y acompañamiento a las diferentes dependencias de la empresa respecto a requerimientos que se efectúen por entes de control.

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Ingeniera Industrial

Octubre 2009

UNIVERSIDAD LIBRE

Especialista Gerencia de Calidad de Productos y Servicios

Mayo 2014

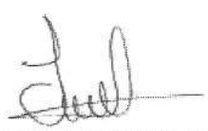
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA UPTC

Especialista en Salud Ocupacional y Protección de Riesgos Laborales – Julio 2015

OTROS ESTUDIOS

OTROS ESTUDIOS

- Curso de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- E-Mediador en AVA - Formar formadores
- Programa de Auditoria para el mejoramiento de la calidad en Salud - PAMEC
- Auditor Interno ISO 9001 -2000 –Ingenieros Consultores LTDA
- Curso Básico Economía Solidaria
- Curso de Norma ISO 9001-2000 y su aplicación en el Sistema de Gestión de la Calidad
- Curso Sistema de Gestión Ambiental SGA Norma NTC ISO 14001 04
- Curso Fundamentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Planificación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Documentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Auditoría Interna de Calidad
- Curso Sistema de Gestión de Calidad Seguridad y Salud Ocupacional
- Curso Trabajo Seguro en Alturas
- Curso de Investigación de Incidentes y Accidentes Laborales
- de Creatividad para la Solución de Conflictos Laborales
- Curso Administración de Recurso Humanos
- Curso Caracterización en el sector financiero
- Curso Contabilidad en las Organizaciones
- Curso de Humanización de los Servicios de Salud



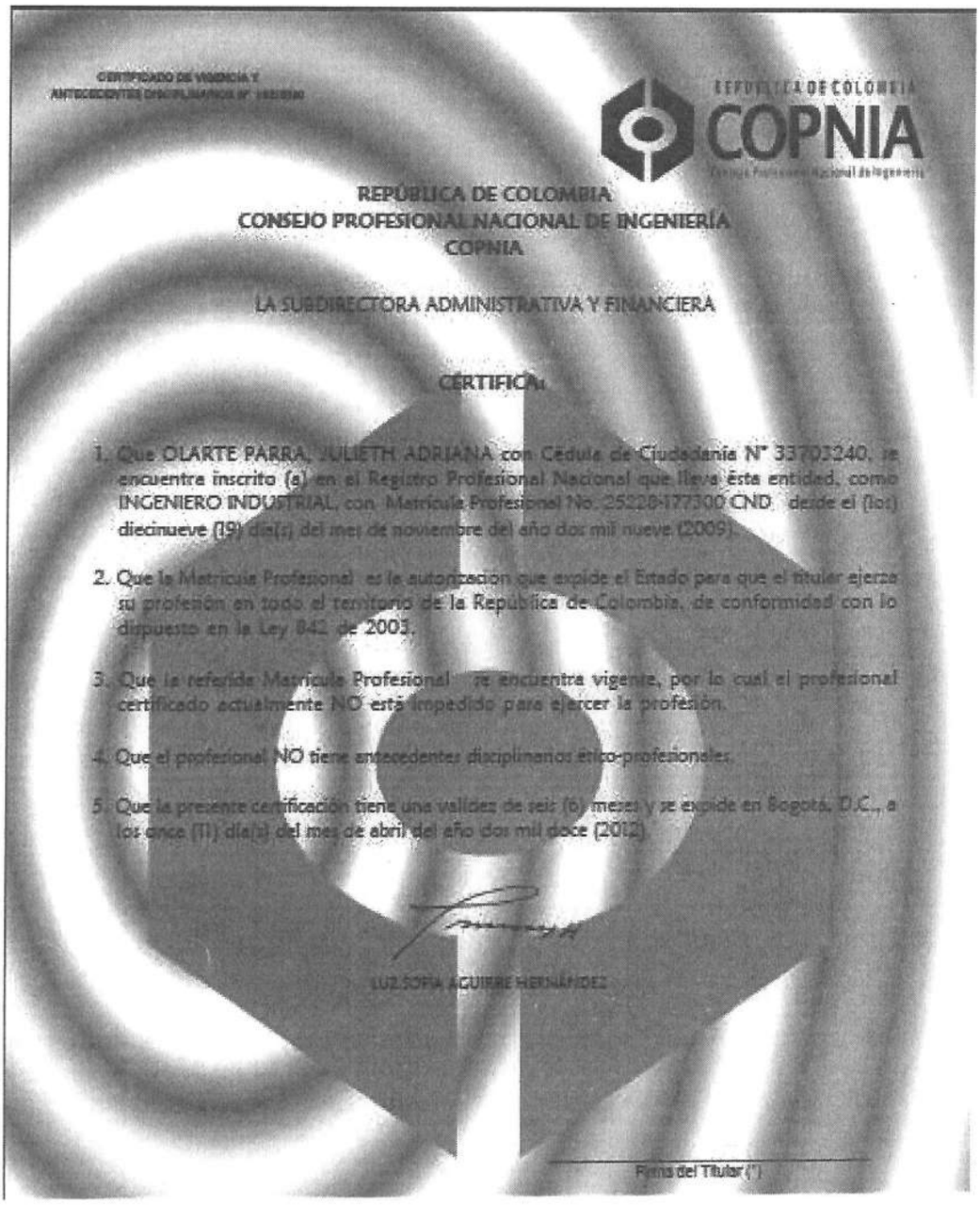
JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
CC 33.703.240 Chiquinquirá
Móvil. 3162838905
Julieth.olarte@gmail.com

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

}

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales



CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS Nº 1032

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

CERTIFICA:

1. Que OLARTE PARRA, JULIETH ADRIANA con Cédula de Ciudadanía N° 33703240, se encuentre inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, como INGENIERO INDUSTRIAL con Matrícula Profesional No. 25220-177300 CND desde el (los) diecinueve (19) día(s) del mes de noviembre del año dos mil nueve (2009).

2. Que la Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que la referida Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.

4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) día(s) del mes de abril del año dos mil doce (2012).

LUZ SOFIA AGUIRRE HERNANDEZ

Firma del Titular (*)

ASESORIAS SISTEMA DE GESTION INTEGRADO DE CALIDAD
ASGIC

Simijaca, 03 octubre 2025

Señores:
FRIGONORTE S.A.S.
NIT: 901736888-1
Ciudad

Asunto: Carta de participación y apoyo en los procedimientos de la Planta de Sacrificio

Respetados señores:

Por medio de la presente, manifestamos nuestra participación en los programas del Proyecto de la Planta de Beneficio Animal (PBA) de Simijaca, reiterando el compromiso de nuestra organización con el cumplimiento de los estándares sanitarios, técnicos y administrativos que demanda su desarrollo.

De igual forma, expresamos nuestra disposición para formalizar la contratación correspondiente una vez se autorice el inicio de labores, en concordancia con los lineamientos establecidos para la ejecución del proyecto.

Agradecemos la atención prestada y renovamos nuestra voluntad de colaboración en este importante proceso

Atentamente,

JULIETH ADRIANA OLARTE
CC33703240 de Chiquinquirá
Esp. Salud ocupacional y Riesgos Laborales.

COMERCIALIZADORA FRIGONORTE S.A.S.
NIT. 901888736-1

FRIGONORTE
MARKETING BEEF CATTLE

ACREDITACION DE PUNTAJE

MANUAL DE CONTROL DE PLAGAS Y ROEDORES

KM 2 VIA SIMIJACA LT RUTHICAL VDA APOSENTOS
licitaciones@cofrigonorte.com – 3244296665
Simijaca Cundinamarca

CONTENIDO

1. Introducción **2**

2. Alcance **2**

3. Objetivos **2**

6. Desarrollo **4**

6.1 Situación Actual 4

6.2 Identificación de Plagas 5

6.2.1 Descripción y Hábitos 5

6.3 Estrategias de Monitoreo y Control 7

6.4 Evaluación de Resultados 8

7. Registros **9**

8. Control de cambios y aprobación **9**

PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS

1. Introducción

La carne y los subproductos cárnicos comestibles provenientes de la especie bovina por su alto contenido de proteína, atrae hacia las instalaciones de plantas diversos animales, que directa o indirectamente tienen un elevado potencial de transmitir enfermedades a los seres humanos y producir enfermedades por transmisión de alimentos (ETAS); por lo que son considerados como plagas, debido a que pueden ser fómites para un gran número de microorganismos que representan una gran amenaza para la inocuidad de los alimentos.

Dentro de las plagas más frecuentes, se encuentran los roedores, cucarachas, zancudos, entre otros, para su propagación estos necesitan ambientes adecuados que provean alimento y refugio, de forma que para evitar su desarrollo se deben generar medidas preventivas y mantener controles.

Es por eso que el Manejo Integrado de Plagas (MIP), se convierte en una herramienta importante para evitar la contaminación de los productos cárnicos y subproductos destinados al consumo humano, siendo indispensable la prevención y la observación, deben aplicarse antes que cualquier control químico.

En el presente documento, se realizará primero que todo un diagnóstico de la situación actual de la planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca, seguido de la identificación de las plagas reales y potenciales presentes, estrategias de monitoreo y control, y evaluación de resultados.

2. Alcance

Este programa aplica a todas las áreas internas y externas de la Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca, incluyendo zonas de proceso, almacenamiento, empaque, transporte y alrededores de la instalación. Su propósito es prevenir, minimizar y controlar la presencia de plagas que representen riesgos para la inocuidad de los productos cárnicos y la salud pública

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Establecer un plan integral de **Manejo Integrado de Plagas (MIP)** que permita implementar medidas preventivas, de monitoreo y control para mantener la planta libre de plagas, garantizando así la inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles.

3.1 Objetivos Especificos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la planta en relación con las poblaciones de plagas presentes, identificándolas y evaluando su nivel de incidencia en las actividades de procesamiento.
- Implementar estrategias de prevención que reduzcan al mínimo el contacto de las plagas con los productos cárnicos y subproductos, asegurando su inocuidad.
- Analizar los hábitos y ciclos de vida de las plagas identificadas, con el fin de establecer planes de acción eficientes para su control.
- Definir métodos de monitoreo sistemático que permitan detectar oportunamente la presencia de plagas en las instalaciones de la planta.
- Diseñar e implementar estrategias de control dirigidas a las plagas potencialmente perjudiciales para la calidad e inocuidad de los productos finales.

4. Normatividad aplicable

- **Decreto 1500 de 2007 -** Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de carnes. Por el cual se establece el reglamento técnico que crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados, definiendo los requisitos sanitarios e inocuidad que deben cumplirse en su producción, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

- **Resolución 240 de 2013 -** Requisitos sanitarios para plantas de beneficio animal. Por la cual se fijan los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal, de desposte y almacenamiento, así como para la comercialización, transporte y expendio de carne y productos cárnicos comestibles.

- **Resolución 2674 de 2013 -** Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y su inspección, vigilancia y control.

- **Decreto 1072 de 2015 (SST):** Único reglamentario del sector trabajo, en lo relacionado con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicable al personal de la planta.

- **Normas técnicas nacionales e internacionales (ICONTEC, Codex Alimentarius):** Lineamientos complementarios en materia de buenas prácticas de manufactura, higiene y bioseguridad en alimentos

5. Definiciones

Ciclo Vital: Fases por las que transcurre la vida de un organismo desde su nacimiento hasta su muerte.

Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA): Se refiere a cualquier enfermedad causada por la ingestión de un alimento contaminado que provoca efectos nocivos en la salud del consumidor.

Hábito: Conducta que se repite en el tiempo de modo sistemático y que es adoptada por diversos organismos para garantizar su supervivencia.

Manejo Integrado de Plagas (MIP): Se refiere a una estrategia que usa una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas.

Medida De Control: Actividad que se ejecuta para asegurar y mantener la presencia o actividad de plagas en niveles aceptables; medidas desarrolladas por la empresa para prevenir o eliminar las infestaciones de plagas, sobre la base de la información de las inspecciones de rutina, así como la asesoría técnica de especialistas.

Monitoreo: Herramienta que se usa para registrar periódicamente señales de la presencia o no de plagas y su evolución en zonas determinadas.

Plaga: Concepto que se refiere a todos los animales y plantas que tienen directa o indirectamente un efecto negativo durante el proceso de producción, almacenamiento y distribución de alimentos. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Verificación: Evaluaciones para determinar el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos para el control de plagas.

6. Desarrollo

6.1 Situación Actual

La Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca cuenta con controles básicos orientados a evitar el ingreso de plagas a las áreas de faenado, incluyendo estrategias iniciales de control de roedores. Para fortalecer dichas acciones, se contratará una empresa especializada que realizará un diagnóstico inicial, con el fin de establecer medidas de control acordes a las condiciones específicas de la planta. Esta misma empresa será responsable de efectuar visitas de seguimiento periódicas y de entregar los soportes documentales correspondientes a cada intervención

6.2 Identificación de Plagas

- **Insectos rastreros:** Arañas, cucarachas.
- **Insectos voladores:** Moscas.
- **Mamíferos:** Roedores (rata gris, rata negra, ratón doméstico), caninos y felinos.

6.2.1 Descripción y Hábitos

Insectos Rastreros.

Arañas (Araneae): son el orden más numeroso de la clase *Arachnida*, lejanamente emparentadas con otros grupos de artrópodos, como los insectos. Todas son depredadoras, generalmente solitarias, de pequeños animales.

Aunque en general no se han considerado como plagas, ya que, por el contrario, son control biológico de muchas de ellas, podrían considerarse vehículos transportadores de microorganismos y en caso de tener contacto con los productos cárnicos y subproductos comestibles, llegarían a contaminarlos. De igual forma las telarañas, al contener insectos y otros organismos en descomposición, y al acumular partículas medioambientales se convertirían en contaminantes.

Cucarachas (Blattodea): Las cucarachas a menudo viven en grietas y hendiduras muy pequeñas. Tienen afinidad por lugares cálidos, húmedos, y oscuros que estén cerca de la comida y agua, Además, les gustan las superficies porosas. Además de infestar hogares, las cucarachas causan graves estragos a la industria, especialmente la alimenticia. Este insecto contamina los alimentos, depositando hongos, bacterias, que reducen la vida útil de los productos. Las cucarachas representan un grave problema de salud publica porque son transmisoras de diversos tipos de salmonella, leptospirosis, cólera, intoxicaciones con alimentos y tifo, entre otras.

Insectos Voladores

Moscas *(Muscidae):* Mosca es el nombre vulgar dado a numerosas especies de insectos, sobre todo a las pertenecientes al orden de los dípteros (*Diptera*). Las especies que pertenecen a la familia de la mosca común (*Muscidae*) son moscas.

Su ciclo de vida tiene cuatro fases morfológicas: el huevo, la larva o cresa, pupa, y el adulto o imago. En general la vida promedio de una mosca es de 15 a 25 días. Viven en la basura y en sitios en los que haya materia fecal de animales. Los cadáveres atraen a las moscas a las pocas horas del deceso.

Dado que la materia fecal y la carne en descomposición atraen a las moscas, están implicadas en la transmisión de enfermedades infecciosas como la disentería, el cólera, y la fiebre tifoidea al contaminar los alimentos sobre los que se posan.

Al ser muy resistentes a los plaguicidas, las larvas de las especies que se alimentan de raíces pueden llegar a ser una plaga en algunos cultivos y en el césped. Al igual que en los

casos anteriores, estos insectos pueden convertirse en vehículos de microrganismos que pueden contaminar los alimentos.

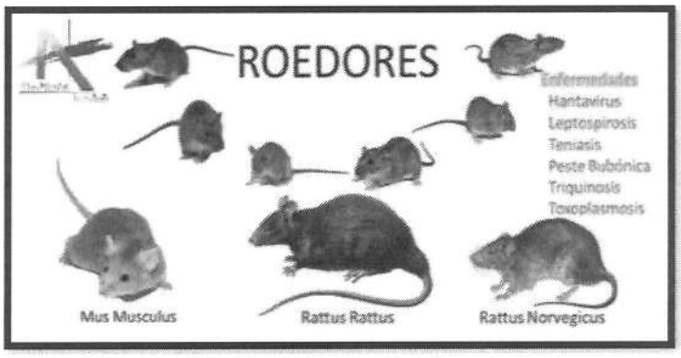
Mamíferos

Roedores: Orden de mamíferos caracterizados por poseer un único par de dientes incisivos de gran tamaño, de crecimiento continuo; son generalmente de pequeña envergadura, con el cuerpo cubierto de pelo y vegetarianos. Los roedores (ratas, ratones) pueden transmitir enfermedades si tienen acceso a los lugares donde se almacenan comestibles, siendo la aparición de excremento señal de su presencia. Estos animales llevan gérmenes patógenos, causantes de enfermedades, en sus patas, piel y aparato intestinal, ya que suelen andar y alimentarse en basureros y cloacas, constituyendo así un importante foco de infección. Además dejan sus excrementos, orina, pelos dispersos en los lugares donde anidan.

La presencia de una pareja de estos animales puede desencadenar en una gran plaga de roedores, debido a su facilidad reproductiva. La procreación se inicia a los tres meses de edad, suelen parir entre 8 y 12 crías, veces al año. Las especies de roedores más importantes como plagas en las zonas urbanas: Ratón Domestico (*Mus musculus*), Rata noruega, gris o de alcantarilla

(*Rattus norvegicus*), rata negra o del tejado (*Rattus rattus*)

Roedores más importantes y enfermedades que transmiten



Felinos y caninos: Mamíferos domésticos como los caninos (*Canis familiaris)* y felinos (*Felis catus*), pueden llegar a acceder al interior de la planta, por lo que es importante mantener los controles y blindaje de la planta para evitar su ingreso dada la naturaleza carnívora. Sin embargo, tienen implicaciones en la contaminación de los productos cárnicos y transporte de microorganismos indeseables a las áreas de procesamiento. Además, sin un control eficiente, pueden favorecer la presencia de bacterias y parásitos, convirtiéndose en diseminadores de agentes etiológicos potencialmente zoonóticos y enzooticos, que podrían afectar la salud de la comunidad aledaña a la planta y de otras especies animales que pudieran tener contacto.

6.3 Estrategias de Monitoreo y Control

- **Mantenimiento:** sellado de grietas, control de accesos y reparación de instalaciones.
- **Limpieza y desinfección:** Aplicación rigurosa del POES de la planta, limpieza diaria en áreas internas y semanal en áreas externas. La limpieza y desinfección de todas las áreas de proceso, es fundamental para evitar atraer plagas a la planta, por lo que esta operación debe ser rigurosa de acuerdo a lo planteado en el Programa de Limpieza y desinfección de la Planta de beneficio Animal del Municipio de Simijaca.
  - Realizar limpieza y desinfección a todas las áreas de proceso y áreas anexas, después de cada jornada de trabajo
  - Hacer limpieza semanal de todas las áreas exteriores.
- **Monitoreo:** Se debe aplicar el Programa de Mantenimiento permanente, en todas las áreas, para minimizar los riesgos de ingreso de plagas
  - Insectos: fumigación periódica, lámparas atrapa-insectos en áreas estratégicas.
  - Roedores: trampas con cebo (RASTOP®), tubos PVC rotulados y ubicados según plano.

Insectos Rastreros y Voladores: Para hacer el control de la presencia de insectos rastreros y voladores se utilizará fumigación y lámparas atrapa insectos según diagnóstico inicial y monitoreo permanente, en áreas estratégicas en zonas internas y externas de la planta. Se hará la señalización correspondiente y su ubicación se relacionará en el plano de la planta las lámparas atrapa-insectos. El monitoreo se hará cada quince días utilizando el formato destinado para ello.

Roedores: Se usan trampas en tubos de PVC con cebo para el control de roedores en las zonas exteriores y en áreas anexas a la planta donde no se procesen alimentos. Los tubos serán de 3" de diámetro y 30 cm de largo. El sistema de trampas consiste en poner una reja metálica fijada con pegante en una de las salidas del tubo y en la otra salida una reja igual pero puesta de tal forma que se abra hacia adentro cuando entre el roedor, pero con una barra metálica fija que impida que vuelva a salir.

El cebo a utilizar será RASTOP® bloques. El cebo se dispondrá firmemente atado en el centro del tubo y a su vez, el tubo, se fijará a alguna estructura sólida (pared o piso). Cada tubo estará debidamente rotulado indicando el tipo de sustancia toxica y su antídoto, y así mismo esta información se ubicará en la pared a 1,7m (metros). En el plano de la planta se identificarán con un número la disposición de Cebos y Trampas Adhesivas.

Por lo anterior, se hará inspección visual cada 15 días en busca de avistamientos o señales de entrada de este tipo de animales a la planta. Para ello se diligenciará el formato correspondiente.

- **Control químico.** fumigaciones mínimas semestrales, ajustadas según diagnóstico.

Finalmente, se debe elegir un plan de fumigación química de acuerdo a los resultados de los monitoreos. La periodicidad de las fumigaciones también debe basarse en la incidencia de cada una de las plagas, según lo muestren los registros. Pero como mínimo se hará semestralmente, teniendo en cuenta el ambiente en donde se encuentra ubicada la Planta de Beneficio Animal del Municipio de Simijaca.

El diagnóstico inicial y las labores de seguimiento, fumigación y desratización, estarán a cargo de una empresa especializada y autorizada en el manejo de plagas y roedores, con personal idóneo y capacitado para el manejo de productos tóxicos.

- **Empresa contratada:** responsable de diagnóstico inicial, aplicación de plaguicidas autorizados y elaboración de informes técnicos.

6.4 Evaluación de Resultados

- **Variables:** incidencia de insectos, roedores y otras plagas (antes y después de fumigaciones).
- **Indicadores:** El cálculo de cada una de las variables anteriores se hará teniendo en cuenta los siguientes indicadores
    - Nº de plagas encontradas / Nº de trampas internas.
    - Nº de cebos consumidos / Nº de cebos externos.

Con base en los resultados, se ajustarán frecuencias, métodos y productos de control.

De acuerdo a los resultados de los análisis se irán modificando o ajustando todos los puntos del presente manual (identificación de nuevas plagas, o eliminación de algunas del registro; adecuaciones de la infraestructura, zonas críticas, nuevas estrategias de monitoreo y control, frecuencia de las fumigaciones con plaguicidas, productos usados en las fumigaciones, etc.)

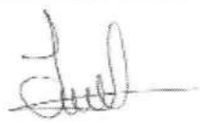
- Para obtener evidencia sobre la efectividad del MIP, se analizarán los registros de todas las revisiones de los monitoreos y se tabularán como mínimo semestralmente, teniendo en cuenta las siguientes variables
    - Antes de la primera fumigación
    - Incidencia de insectos
    - Incidencia de roedores
    - Incidencia de otras plagas
    - Después de la fumigación
    - Incidencia de insectos
    - Incidencia de roedores
    - Incidencia de otras plagas

7. Registros

El programa contará con los siguientes registros como evidencia documental:

- Formatos de diagnóstico inicial.
- Planos de ubicación de trampas y lámparas atrapa-insectos.
- Registros de monitoreo
- Informes de aplicación de medidas químicas y biológicas.
- Actas de visitas de la empresa especializada.
- Evaluación semestral de resultados.

8. Control de cambios y aprobación

Responsables	**Elaboró**	**Revisó**	**Aprobó**
	Profesional Calidad	**Profesional Calidad**	**Gerente**
			

Aprobación	**Versión**	**Razón de Modificación**
24 sep. 2025	0.1	Creación del documento.

SOBRE MÍ

Ingeniera Industrial. Especialista en Gerencia de Calidad Productos y Servicios, Especialista en Salud Ocupacional y Riesgos Laborales. Experiencia en Diagnosticó estratégico organizacional, Sistema de Gestión de Calidad e Integrados, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, análisis ocupacional y cultura organizacional. Capacidad para direccionar auditorio, buen manejo de relaciones interpersonales, habilidad de liderazgo, motivación personal, facilidad para adquirir conocimientos y adaptación al cambio.

CONTACTO

3162838905
julieth.olarte@gmail.com

COMPENTENCIAS

Liderazgo Participativo

Comunicación Asertiva

Orientación al Logro

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA

Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ASESOR. SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
Independiente

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ALCALDÍA MUNICIPAL DE CHIQUINQUIRÁ
Septiembre 2024 - Diciembre 2024.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Febrero 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO E.S.E. CENTRO DE SALUD RAFAEL SALGADO DE MARIPI
Abril 2023 - Diciembre 2023.

PROFESIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO- VIVIR GENERA SALUD
Enero 2023 - Diciembre 2023.

LIDER ZONAL – VIRRECTORIA DE INCLUSIÓN SOCIAL DESARROLLO REGIONAL Y PROYECCIÓN COMUNITARIA UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
Febrero 2022 – Diciembre 2022

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN VICENTE FERRER
Marzo 2021 - Diciembre 2021

MADIARK SAS
Febrero 2021 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SAN PABLO DE BORBUR
Junio 2019 - Diciembre 2021

E.S.E. CENTRO DE SALUD SANTA BARBARA DE TUNUNGUA
Marzo 2020 - Diciembre 2020

E.S.E. CENTRO DE SALUD NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ QUIPAMA - BOYACA
Junio 2019 - Diciembre 2019

ALCALDIA MUNICIPAL DE TINJACA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PAUNA

- Diseño e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar autoevaluación del SG-SST de conformidad con resolución No 0312 de 2019.
- Actualizar y/o documentar SG-SST
- Prestar servicios profesionales de asesoría y acompañamiento al SG-SST, asistencia a reuniones relacionadas con el sistema.
- Prestar servicio de asesoría y acompañamiento a las diferentes dependencias de la empresa respecto a requerimientos que se efectúen por entes de control.

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

ESTUDIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Ingeniera Industrial

Octubre 2009

UNIVERSIDAD LIBRE

Especialista Gerencia de Calidad de Productos y Servicios

Mayo 2014

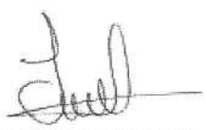
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA UPTC

Especialista en Salud Ocupacional y Protección de Riesgos Laborales – Julio 2015

OTROS ESTUDIOS

OTROS ESTUDIOS

- Curso de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- E-Mediador en AVA - Formar formadores
- Programa de Auditoria para el mejoramiento de la calidad en Salud - PAMEC
- Auditor Interno ISO 9001 -2000 –Ingenieros Consultores LTDA
- Curso Básico Economía Solidaria
- Curso de Norma ISO 9001-2000 y su aplicación en el Sistema de Gestión de la Calidad
- Curso Sistema de Gestión Ambiental SGA Norma NTC ISO 14001 04
- Curso Fundamentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Planificación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Documentación de un Sistema de Gestión de Calidad
- Curso Auditoría Interna de Calidad
- Curso Sistema de Gestión de Calidad Seguridad y Salud Ocupacional
- Curso Trabajo Seguro en Alturas
- Curso de Investigación de Incidentes y Accidentes Laborales
- de Creatividad para la Solución de Conflictos Laborales
- Curso Administración de Recurso Humanos
- Curso Caracterización en el sector financiero
- Curso Contabilidad en las Organizaciones
- Curso de Humanización de los Servicios de Salud



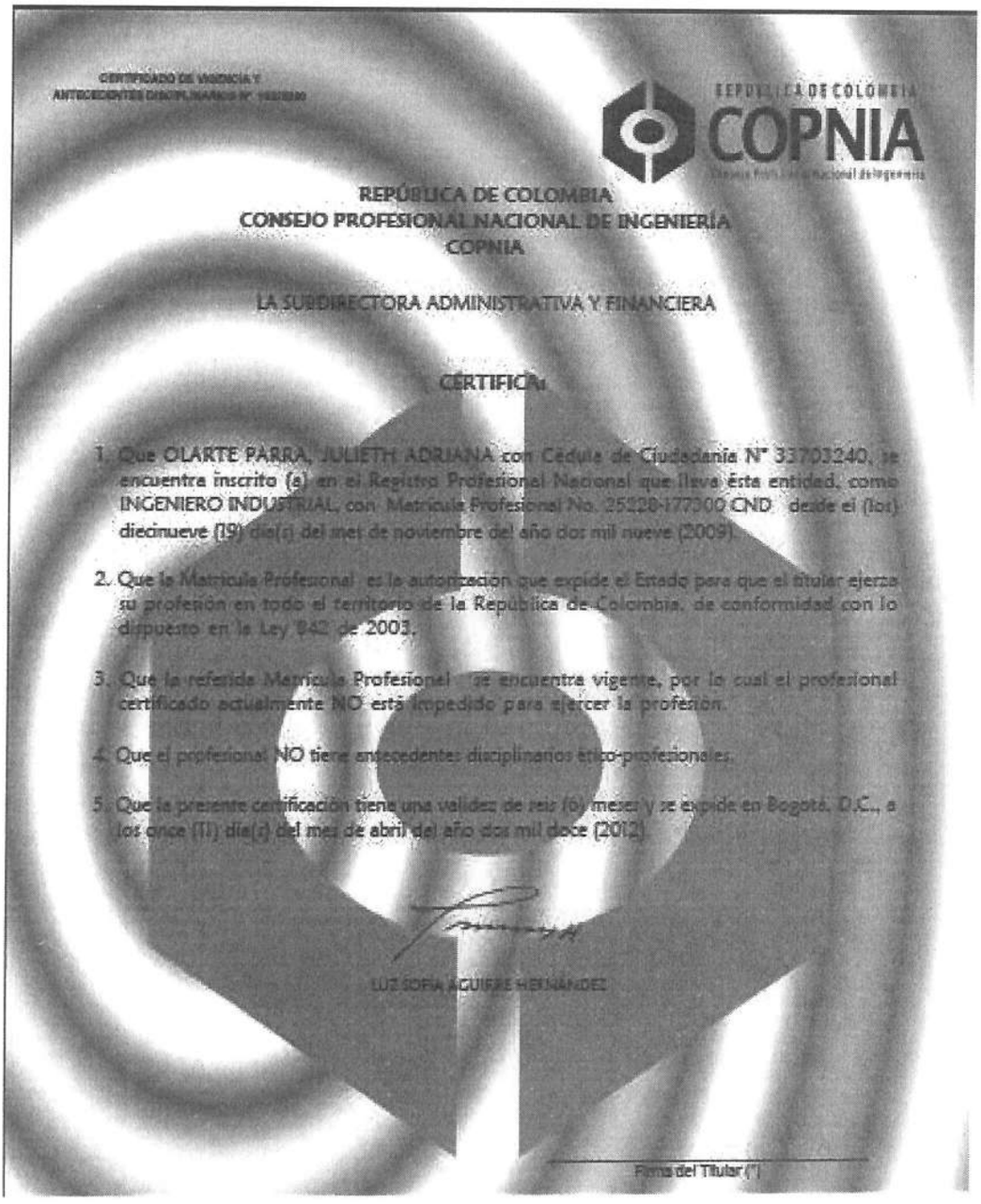
JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
CC 33.703.240 Chiquinquirá
Móvil. 3162838905
Julieth.olarte@gmail.com

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales

}

JULIETH ADRIANA OLARTE PARRA
Ingeniera Industrial
Especialista Gerencia Calidad productos y Servicio
Especialista Salud Ocupacional y Protección de Riesgos laborales



CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS Nº 1932/2012

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

CERTIFICA:

1. Que OLARTE PARRA, JULIETH ADRIANA con Cedula de Ciudadania N° 33703240, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva ésta entidad, como INGENIERO INDUSTRIAL, con Matricula Profesional No. 25220-177300 CND desde el (los) diecinueve (19) dia(s) del mes de noviembre del año dos mil nueve (2009).

2. Que la Matricula Profesional es la autorizacion que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la Republica de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que la referida Matricula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesion.

4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) dia(s) del mes de abril del año dos mil doce (2012).

LUZ SOFIA AGUIRRE HERNANDEZ

Firma del Titular (*)

ASESORIAS SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE CALIDAD
ASGIC

Simijaca, 03 octubre 2025

Señores:
FRIGONORTE S.A.S.
NIT: 901736888-1
Ciudad

Asunto: Carta de participación y apoyo en los procedimientos de la Planta de Sacrificio

Respetados señores:

Por medio de la presente, manifestamos nuestra participación en los programas del Proyecto de la Planta de Beneficio Animal (PBA) de Simijaca, reiterando el compromiso de nuestra organización con el cumplimiento de los estándares sanitarios, técnicos y administrativos que demanda su desarrollo.

De igual forma, expresamos nuestra disposición para formalizar la contratación correspondiente una vez se autorice el inicio de labores, en concordancia con los lineamientos establecidos para la ejecución del proyecto.

Agradecemos la atención prestada y renovamos nuestra voluntad de colaboración en este importante proceso

Atentamente,

JULIETH ADRIANA OLARTE
CC33703240 de Chiquinquirá
Esp. Salud ocupacional y Riesgos Laborales.