



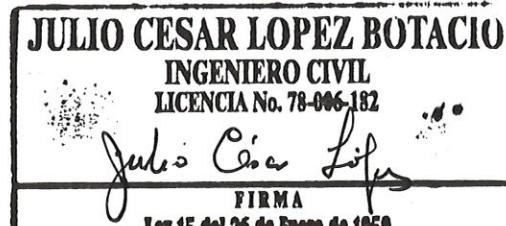
PROYECTOS GENERALES, S.A.



JG
05-09-2024

AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD – LAGUNA N°3

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANIZACIÓN LA VALDEZA





Proyectos Generales, S.A. (PROGESA)

RUC: 434558-1-429303 DV 03

Dirección: Vía José Agustín Arango, Urb. Villa María, calle principal, lote 8 y 9C-Ciudad de Panamá.

Tel. (+507) 221-8786; Apartado 0838-00331 | Website: www.proyectosgenerales.com

E-mail: progesa@proyectosgenerales.com

PROYECTO

AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD – LAGUNA No. 3

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – URBANIZACIÓN LA VALDEZA

MEMORIA TÉCNICA DE CÁLCULOS



OBJETO

El objetivo de la siguiente Memoria es sustentar el aumento de la capacidad de tratamiento de la Laguna No.3 de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Urbanización La Valdeza, utilizando los tanques de tratamiento del diseño original aprobado y tomando en consideración que deberá tratar las aguas provenientes de un total de 1,400 unidades de vivienda con una población de 3.5 habitantes por vivienda (de acuerdo a la Resolución del MIVIOT 32-2019 del 21 de enero de 2019).

La capacidad final de la Laguna No.3 será de 392,000 GPD galones por día.

Se presentan los cálculos y criterios básicos de diseño considerados, las modificaciones que se deben realizar al diseño original y todo lo necesario para que el sistema pueda tratar el nuevo flujo diario proyectado.

LIMITES OPERATIVOS

Los equipos y componentes han sido proyectados para funcionar con las siguientes condiciones climáticas:

Temperatura : 5 ÷ 45 °C;

Humedad relativa: ≤ 95 %;

Altitud s.n.m. : 0 ÷ 1000 m.

JULIO CESAR LOPEZ BOTACIO
INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 78-006-182

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ENERGIA ELECTRICA

El suministro de energía eléctrica para el funcionamiento de la planta es:

Tensión nominal : 120/208V ± 5%;

Frecuencia : 60 Hz;

Fases : 3 + Neutro.

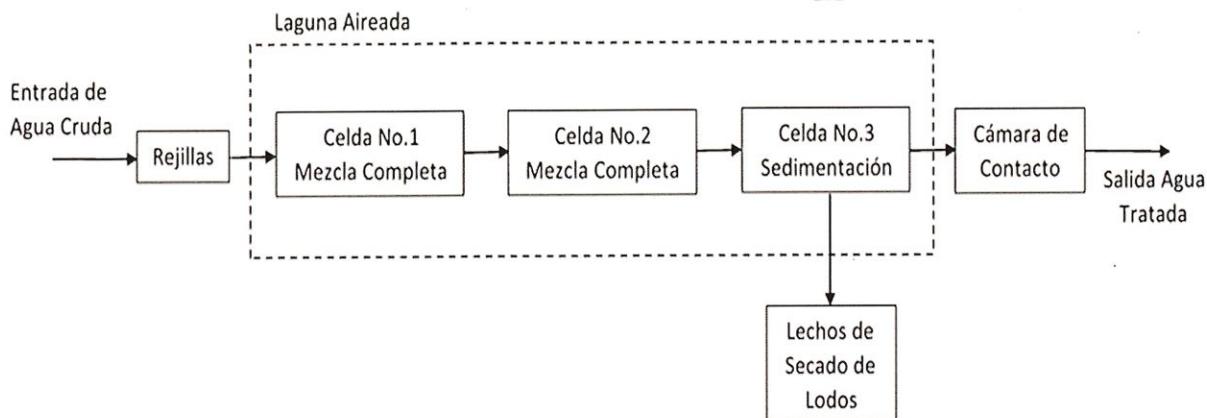
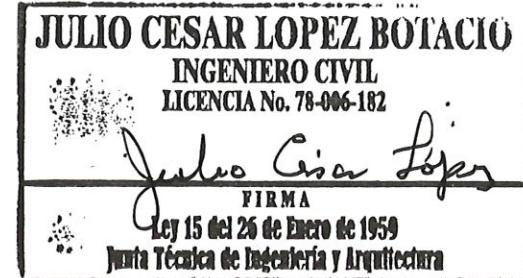
ALFREDO A. GUZMAN G.
INGENIERO ELECTROMECÁNICO
Lic. N° 96-024-028

FIRMA
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

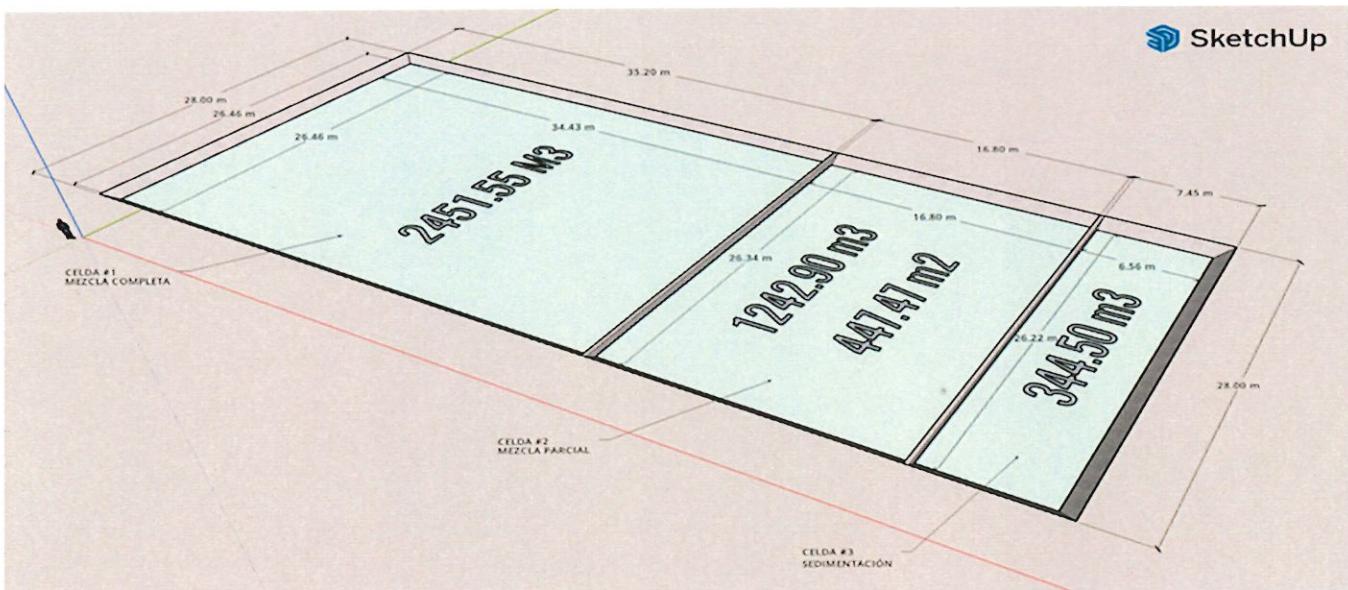
DATOS DE DISEÑO INICIAL

El diseño de la Laguna No.3 de la Planta de Tratamiento de la Urbanización La Valdeza, se compone de una (1) Laguna de Doble Aireación, con los siguientes pasos o proceso de tratamiento:

- Cribado de sólidos grueso por rejillas
- Laguna de doble aireación, compuesta de:
 - Celda No.1 de Mezcla Completa
 - Celda No.2 de Mezcla Parcial
 - Celda No.3 de Sedimentación
- Cámara de Contacto con Cloro
- Lechos de secado de lodos



Esquema de Pasos o Proceso de Tratamiento – Laguna Aireada PTAR La Valdeza



Dimensiones y Volúmenes de Laguna Aireada No.3 – PTAR La Valdeza

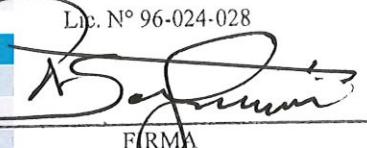
En la siguiente tabla se muestran los datos principales del diseño inicial de la Laguna No.3:

DATOS GENERALES	
CANTIDAD DE VIVIENDAS	900 UNIDADES
POBLACIÓN CONSIDERADA	5 HAB POR VIVIENDA
APORTE UNITARIO	80 GPPD
CAPACIDAD DE TRATAMIENTO	360,000 GPD
DBO5 DE ENTRADA	250 MG/LT
DBO5 DE SALIDA	30 MG/LT
DATOS CELDA 1 – MEZCLA COMPLETA	
VOLUMEN DE AGUA	647,700 GAL (2,451 M3)
CANTIDAD DE AIREADORES	2
POTENCIA UNITARIA DE AIREADORES	30 HP
XV PROMEDIO DE SÓLIDOS	400 MG/LT
DATOS CELDA 2 – MEZCLA PARCIAL	
VOLUMEN DE AGUA	328,400 GAL (1242 M3)
CANTIDAD DE AIREADORES	1
POTENCIA UNITARIA DE AIREADORES	5 HP
XV PROMEDIO DE SÓLIDOS	30 MG/LT
DATOS CELDA 3 . SEDIMENTACIÓN	
VOLUMEN DE AGUA	91,000 GAL (344 M3)
TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA	6.06 HORAS
VELOCIDAD SUPERFICIAL	0.17 M3-HR/M2



05-09-2024

ALFREDO A. GUZMAN G.
INGENIERO ELECTROMECÁNICO
Lic. N° 96-024-028


FIRMA

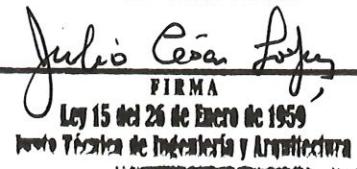
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CÁLCULOS DE TRATAMIENTO PARA NUEVA CAPACIDAD

Para el aumento de capacidad de tratamiento se han realizado los cálculos correspondientes tomando en cuenta los siguientes factores de diseño:

1. Se considera un total de 1,400 viviendas y una población de 3.5 habitantes por vivienda.
2. Se mantiene el aporte unitario de aguas residuales en 80 galones por día por persona.
3. Se mantienen los mismos valores del agua influente del diseño inicial.
4. Se mantienen los pasos o estructuras de tratamiento del diseño inicial.
5. Se mantienen los volúmenes de agua de cada celda.
6. Se modifica el promedio de sólidos volátiles de la Celda 1 a 450 mg/lit.

JULIO CESAR LOPEZ BOTACIO
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 78-006-182


FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

A continuación se muestran los cálculos para la nueva capacidad:

CANTIDAD DE VIVIENDAS:	1,400	U.V.
POBLACIÓN:	3.5	HABITANTES POR VIVIENDA
APORTE UNITARIO DE AGUAS RESIDUALES:	80	GPPD
CAUDAL POR TRATAR (Q):	392,000	GPD

Basados en el nuevo caudal de 392,000 GPD se tienen los siguientes resultados de los cálculos de cada celda de tratamiento:

CELDA NO.1 (MEZCLA COMPLETA):

S0 (DBO TOTAL - INFLUENTE) = 250 MG/L

SE (DBO SOLUBLE - EFLUENTE) = 11 MG/L

K (RATA DE REMOCION DE DBO) = 0.03

XV (PROMEDIO DE SOLIDOS VOLATILES) = 438 MG/L

$$\text{TIEMPO - RETENCION HIDRAULICA (TRH)} = (\text{S0} - \text{SE}) / (\text{SE} * \text{K} * \text{XV})$$

$$\text{TRH} = 1.65 \text{ DIAS}$$

05-09-2024

$$\text{VOLUMEN REQUERIDO- CELDA NO.1 (V1)} = \text{TRH} * Q$$

$$V1 = 647,554 \text{ GALONES}$$

$$2,451 \text{ M3}$$

$$\text{REQUERIMIENTO DE OXIGENO (AOR)} = 1.6 * \text{LBS DE DBO REMOVIDO}$$

JULIO CESAR LOPEZ BOTACIO

INGENIERO CIVIL
LICENCIA No. 78-006-182

Julio Cesar Lopez
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Técnica de Ingeniería y Arquitectura

$$= 1.6 * (\text{S0} - \text{SE}) * Q * 8.34$$

$$= 1,250.17 \text{ LBS O2/DIA}$$

$$AOR = 52.09 \text{ LBS O2/HR}$$

$$= 35.61 \text{ HP}$$

$$\text{POTENCIA (30 HP/MG MEZCLA COMPLETA)} = 30 * V1$$

$$= 19.43 \text{ HP}$$

$$\text{BOD SOLUBLE- SALIDA CELDA 1} = 11 \text{ MG/L}$$

$$\text{BOD TOTAL - SALIDA CELDA 1} = 361.74 \text{ MG/L}$$



JULIO CESAR LOPEZ BOTACIO

CELDA NO.2 (MEZCLA PARCIAL):

S0 (DBO SOLUBLE - INFLUENTE) 11 MG/L

SE (DBO SOLUBLE - EFLUENTE) 6.5 MG/L

K (RATA DE REMOCION DE DBO) 0.03

XV (PROMEDIO DE SOLIDOS VOLATILES) 28 MG/L

$$\text{TIEMPO - RETENCION HIDRAULICA (TRH)} = (\text{SO} - \text{SE}) / (\text{SE} * \text{K} * \text{XV})$$

$$\text{TRH} = 0.84 \text{ DIAS}$$

$$\text{VOLUMEN REQUERIDO- CELDA NO.2 (V2)} = \text{TRH} * Q$$

$$\begin{array}{ll} V2 = & 328,136 \text{ GALONES} \\ & 1,242 \text{ M3} \end{array}$$

$$\text{REQUERIMIENTO DE OXIGENO (AOR)} = 1.3 * \text{LBS DE DBO REMOVIDO}$$

$$= 1.3 ((\text{SO} - \text{SE}) * Q * 8.34)$$

$$\begin{array}{ll} & 19.13 \text{ LBS O2/DIA} \\ AOR = & 0.80 \text{ LBS O2/HR} \end{array}$$

$$\text{POTENCIA (AEREACION)} = \text{AOR/FTE/EFF} \quad \text{FTE} = 1.59 \quad \text{EFF} = 0.92$$

$$= 0.54 \text{ HP}$$

$$\text{POTENCIA (6 HP/MG MEZCLA PARCIAL)} = 6 * V2$$

$$= 1.97 \text{ HP}$$

$$\text{BOD SOLUBLE- SALIDA CELDA 1} = 6.5 \text{ MG/L}$$

$$\text{BOD TOTAL - SALIDA CELDA 1} = 29 \text{ MG/L}$$

ALFREDO A. GUZMAN G.
INGENIERO ELECTROMECÁNICO

Lic. N° 96-024-028


FIRMA
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CELDA NO.3 (SEDIMENTACION):

$$\text{VOLUMEN REQUERIDO- CELDA NO.3 (V3)} = \text{TRH} * Q$$

$$\text{TRH} = 5.56 \text{ HORAS}$$

$$\begin{array}{ll} V3 = & 90,885 \text{ GALONES} \\ & 344 \text{ M3} \end{array}$$

$$\text{VELOCIDAD SUPERFICIAL} = 0.18 \text{ M3-HR/M2}$$



CHEMATEK
construye tu mejor sistema
EVOQUA

FLOMATIC[®]
VALVES
ZDELLER
PUMP COMPANY

SH:can
Intelligent. Optical. Online.

WOLF
WOLF PUMP

Badger Meter, Inc.
Tuthill

ATI
ANALYTICAL TECHNOLOGIES, INC.
EPIC INTERNATIONAL
6000 Paseo de la Roca • Addison, Texas 75001 USA
Phone (972) 239-2999 Fax (972) 239-9173

DE NORA
CLARUS[®]
ENVIRONMENTAL
MAPNER[®]
JKA JKA PUMPS

FLINT & WALLING
UGSI Solutions

JULIO CESAR LOPEZ BOTACIO
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 73-306-12

FIRMA



Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

De acuerdo a los cálculos anteriores tenemos las siguientes consideraciones para la nueva capacidad de tratamiento:

1. La nueva capacidad de tratamiento es de 392,000 galones por día.
2. Los volúmenes de agua actuales de cada celda son suficientes para la nueva capacidad de tratamiento.
3. Se debe aumentar la potencia de los aireadores de la Celda No.1 a 40 Hp.
4. Se mantiene la potencia del aireador de la Celda No.2 en 5 Hp.
5. La velocidad superficial en la Celda No.3 es adecuada.

Con estos resultados los nuevos datos de diseño de la Laguna No.3 son los siguientes:

DATOS GENERALES	
CANTIDAD DE VIVIENDAS	1400 UNIDADES
POBLACIÓN CONSIDERADA	3.5 HAB POR VIVIENDA
APORTE UNITARIO	80 GPPD
CAPACIDAD DE TRATAMIENTO	392,000 GPD
DBO5 DE ENTRADA	250 MG/LT
DBO5 DE SALIDA	30 MG/LT
DATOS CELDA 1 – MEZCLA COMPLETA	
VOLUMEN DE AGUA	647,554 GAL (2,451 M3)
CANTIDAD DE AIREADORES	2
POTENCIA UNITARIA DE AIREADORES	40 HP
XV PROMEDIO DE SÓLIDOS	438 MG/LT
DATOS CELDA 2 – MEZCLA PARCIAL	
VOLUMEN DE AGUA	328,136 GAL (1242 M3)
CANTIDAD DE AIREADORES	1
POTENCIA UNITARIA DE AIREADORES	5 HP
XV PROMEDIO DE SÓLIDOS	28 MG/LT
DATOS CELDA 3 . SEDIMENTACIÓN	
VOLUMEN DE AGUA	90,885 GAL (344 M3)
TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA	5.56 HORAS
VELOCIDAD SUPERFICIAL	0.18 M3-HR/M2



ALFREDO A. GUZMAN G.
INGENIERO ELECTROMECÁNICO
Lic. N° 96-024-028

FIKMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CÁLCULOS ELÉCTRICOS PARA NUEVA CAPACIDAD

Para aumentar la capacidad de tratamiento de la Laguna No.3 se requiere cambiar la potencia de los aireadores superficiales de la Celda No.1, por lo cual las cargas eléctricas de esta celda y de las instalaciones principales deben ser revisadas, tomando en cuenta lo siguiente.

1. Los potencia de los motores eléctricos de los aireadores superficiales de la Celda 1 debe aumentarse a 40 Hp .
2. Todas las cargas de la Laguna No.1, Laguna No.2 y Tablero A de cargas generales se mantienen iguales.

Basados en esto se presentan los nuevos cálculos eléctricos considerando la nueva carga de la Laguna No.3:

<u>Cargas trifásicas:</u>						
Descripción	HP	Fases	Voltaje (Voltios)	Corriente Nominal (Amperios)	Potencia Consumida Total (Vatios)	Potencia Consumida por Fase (Vatios)
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 1						
Aereador superficial # 1	30	3	208	88	26,950	8,983.30
Aereador superficial # 2	30	3	208	88	26,950	8,983.30
Aereador superficial # 3	5	3	208	16.7	5,110	1,703.30
Bomba de Lodos	1	3	208	4.6	1,410	470.00
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 2						
Aereador superficial # 1	30	3	208	88	26,950	8,983.30
Aereador superficial # 2	30	3	208	88	26,950	8,983.30
Aereador superficial # 3	5	3	208	16.7	5,110	1,703.30
Bomba de Lodos	1	3	208	4.6	1,410	470.00
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 3						
Aereador superficial # 1	40	3	208	114	34,910	11,636.70
Aereador superficial # 2	40	3	208	114	34,910	11,636.70
Aereador superficial # 3	5	3	208	16.7	5,110	1,703.30
Bomba de Lodos	1	3	208	4.6	1,410	470.00
				Sub-Total:	197,180	65,726.50

Fórmulas Utilizadas:

$$\text{Pot. Consumida} = \text{Volt} \times \text{Corriente} \times \sqrt{3} \times \text{factor de potencia}$$

$$\text{Potencia por fase} = \text{Potencia Consumida} / 3$$



05/09/2024

ALFREDO A. GUZMAN G.
INGENIERO ELECTROMECÁNICO

Lic. N° 96-024-028

FIRMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959
Instituto Técnico de Ingeniería y Arquitectura



CHEMATEK
correales para bombas



FLOMATIC® VALVES



Intelligent. Optical. Online.



Badger

Meter, Inc. ATI ANALYTICAL TECHNOLOGY, INC.



N DE NORA



CLARUS.®



FLINT & WALLING



evoqua
WATER TECHNOLOGIES



PUMP COMPANY



WOLF



Tuthill



EPIC INTERNATIONAL



UGSI Solutions

Alimentadores y Protecciones de Ramales de Motores:						
Descripción	Corriente Nominal (Amperios)	Capacidad Mínima Alimentador	Calibre de Conductor		Capacidad Max. del Interruptor del Ramal	Interruptor del Ramal a Utilizar
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 1						
Aereador superficial # 1	88	110	2		176.0	200 AMP-3 POLOS
Aereador superficial # 2	88	110	2		176.0	200 AMP-3 POLOS
Aereador superficial # 3	16.7	20.875	12		33.4	40 AMP-3 POLOS
Bomba de Lodos	4.6	5.75	12		9.2	15 AMP-3 POLOS
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 2 FUTURA						
Aereador superficial # 1	88	110	2		176.0	200 AMP-3 POLOS
Aereador superficial # 2	88	110	2		176.0	200 AMP-3 POLOS
Aereador superficial # 3	16.7	20.875	12		33.4	40 AMP-3 POLOS
Bomba de Lodos	4.6	5.75	12		9.2	15 AMP-3 POLOS
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 3 FUTURA						
Aereador superficial # 1	114	142.5	1/0		228.0	225 AMP-3 POLOS
Aereador superficial # 2	114	142.5	1/0		228.0	225 AMP-3 POLOS
Aereador superficial # 3	16.7	20.875	12		33.4	40 AMP-3 POLOS
Bomba de Lodos	4.6	5.75	12		9.2	15 AMP-3 POLOS
Fórmulas Utilizadas:	Capacidad Mínima del Alimentador = Corriente Nominal * 1.25 (NEC 430-22)					

Protección y Alimentadores Principales:

Ramal de motor de mayor capacidad

Descripción	Corriente Nominal	Corriente Nominal x 1.25	Capacidad del Interruptor del Ramal (Amps)
Aereador #1 - Laguna 3	114	142.5	225

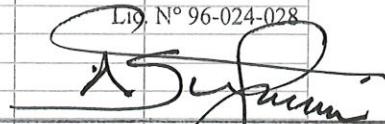
Ramales de otros motores y cargas

Descripción	Corriente Nominal
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 1	
Aereador superficial # 1	88
Aereador superficial # 2	88
Aereador superficial # 3	16.7
Bomba de Lodos	4.6
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 2	
Aereador superficial # 1	88
Aereador superficial # 2	88
Aereador superficial # 3	16.70
Bomba de Lodos	4.60
LAGUNA DE TRATAMIENTO # 3	
Aereador superficial # 2	114
Aereador superficial # 3	16.70
Bomba de Lodos	4.60
CARGAS MONOFASICAS	32.57
Total:	562.47



ALFREDO A. GUZMAN G.
INGENIERO ELECTROMECÁNICO

Lic. N° 96-024-028


FIRMA
Ley 15 del 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Capacidad Interruptor Principal: (NEC 430-62)	amperios					
225	+ 562.47	= 787.47	Amperios			
Se utilizará un interruptor principal de	800	Amperios, 3 polos, 60 Hz.				
Capacidad Mínima de alimentadores Principales: (NEC 430-24)						
142.5	+ 562.47	= 704.97	Amperios			
La alimentación eléctrica principal , acometida subterránea con 3 x 500 kcmil Al para fases +						
3 x 500 kcmil Al para neutro en 3 ductos de 4" de Ø para un interruptor						
principal de esta capacidad.						

De acuerdo a los cálculos anteriores tenemos las siguientes consideraciones para los sistemas eléctricos:

1. Los interruptores ramales para los motores de los aireadores de la Celda No.1 de la Laguna No.3 serán de 225 Amperios – 3 Polos.
2. Los cables de los circuitos ramales serán 3c # 1/0- Cu-Thhn + 1c# 4-Cu-Desnudo en tuberías de 2" PVC.
3. La capacidad del Interruptor Principal de toda la PTAR se mantiene en 800 Amperios – 3 polos.
4. Todos los demás sistemas eléctricos se mantienen como se diseñaron inicialmente.

PLANOS DE LA PTAR

Adjunto a esta Memoria de Cálculos se presentan los planos de la PTAR de la Urbanización La Valdeza, con las modificaciones correspondientes para la Ampliación de la Capacidad de la Laguna No.3.

