

Sistema de agua Meadowbrook

Estudio de viabilidad de Interconexión

Preparado para el
Distrito de Riego de Merced

Octubre 2020

Antecedentes y propósito del estudio

- Proyecto financiado por el estado bajo la Propuesta 1 de 2017, Programa de subvenciones para la planificación sostenible de aguas subterráneas, en nombre de las GSA.
- El propósito de la subvención es proporcionar fondos para ayudar a las GSA a financiar y planificar y / o seleccionar actividades del proyecto que mejorarán la gestión sostenible de las aguas subterráneas.
- El proyecto es evaluar las necesidades y la viabilidad de conectar el sistema de agua de Meadowbrook al sistema de agua de la ciudad de Atwater o Merced

Sistema de agua Meadowbrook

Propietario: California American Water Company desde 2017

Zona Geográfica: 3,5 millas cuadradas en el Condado de Merced

Clientes: 5,640 habitantes
1,670 conexiones de servicio medido incluyendo 57 conexiones comerciales

Pozos de agua subterránea activos permitidos:

Pozo 4	Pozo 5	Pozo 6	Total
1,800 gpm	630 gpm	1,160 gpm	3,590 gpm

Almacenamiento: Sin almacenamiento significativo en el sistema de agua

Sistema de agua Meadowbrook

Respaldo potente de Emergencia

Capacidad para conectar generadores móviles en pozos ahora. El pozo 4 estará equipado con un generador permanente.

Presiones de funcionamiento:

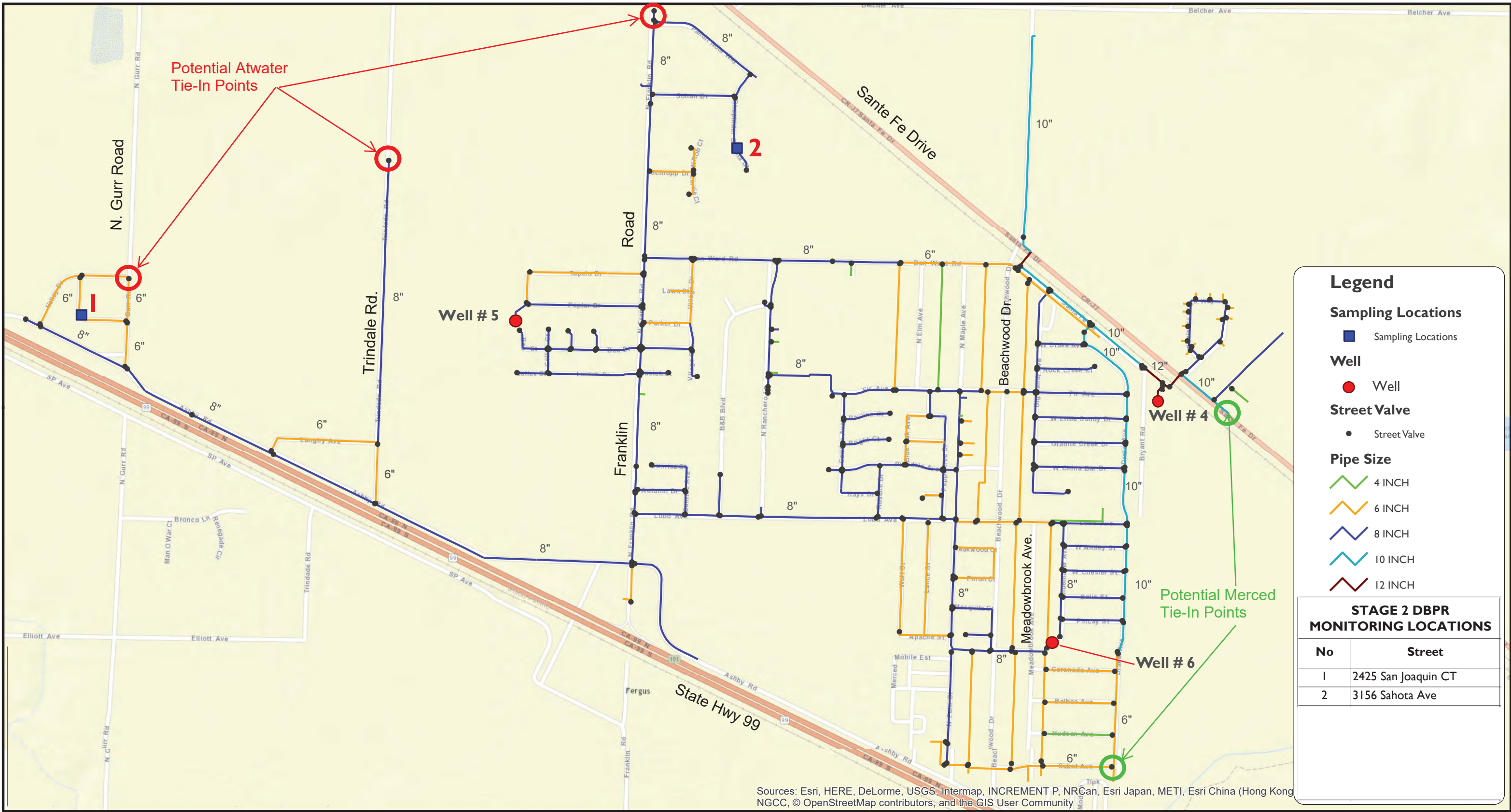
40 to 60 psi

Cloración:

Todos los pozos están equipados con cloración.

Demandas del sistema:

Año	Total anua (MG)	DD en el mes máximo (gpm)	MDD (gpm)	MDD (galones)	PHD (gpm)
2018	317.266	871	1,305	1,881,000	1,958



MEADOWBROOK DISTRIBUTION SYSTEM



POTENTIAL CONNECTION POINTS

FIGURE I

Sistema de evaluación de Meadowbrook

Criterios de Cumplimiento de Normas de Obras de agua de California

- La fuente del sistema público de agua debe tener la capacidad para satisfacer la demanda máxima diaria del sistema.
- Según el DDW estatal y la AWWA, los sistemas de agua deben ser capaces de satisfacer la demanda máxima de día o la demanda de horas pico con el pozo mayor fuera de servicio.
- Para los sistemas con 1,000 conexiones de servicio, el sistema deberá poder cumplir con 4 horas de demanda en horas pico utilizando capacidad de fuente, capacidad de almacenamiento y / o conexiones de emergencia.

Sistema de evaluación de Meadowbrook

- La capacidad total de la fuente de Meadowbrook es de 3.590 gpm y 1.790 gpm con el pozo más grande (Pozo 4) fuera de servicio. Además, un sistema de agua confiable debe tener suficiente capacidad de suministro de agua para satisfacer las necesidades máximas de demanda, así como las necesidades de agua durante emergencias tales como incendios, apagones de energía y desastres naturales o provocados por el hombre. Los criterios de evaluación típicos para los sistemas de agua incluyen lo siguiente:
 - El suministro del pozo debe ser adecuado para satisfacer la demanda máxima diaria con el pozo mayor fuera de servicio.

Sistema de evaluación de Meadowbrook

- Si el almacenamiento no es adecuado para proporcionar una combinación total de almacenamiento operativo, contra incendios y de emergencia, el suministro de pozo debe estar disponible para satisfacer las diferencias.
- Si el almacenamiento adecuado suministrado por gravedad o el almacenamiento equipado con bombas de refuerzo con energía auxiliar no está disponible para satisfacer la demanda máxima diaria cuando hay un apagón de energía, los pozos de suministro necesarios para cubrir la diferencia deben estar equipados con energía auxiliar.
 - Si el suministro del almacenamiento junto con los pozos no están disponible para satisfacer la demanda en las horas pico, el déficit en el suministro de agua debe cubrirse con el suministro del pozo.

Sistema de evaluación de Meadowbrook

- El almacenamiento y / o el suministro de pozos deben ser adecuados para suministrar corrientes de fuego durante la demanda máxima del día.
- Si el almacenamiento de suministro junto con los pozos no está disponible para cumplir con el PDD durante un apagón de energía, el déficit en el suministro de agua debe cubrirse con pozos equipados con energía auxiliar. Si esto ocurriera, la pérdida de energía por sí sola reduciría la demanda de las horas pico debido al cierre de negocios, escuelas, etc. Por lo tanto, no se considera necesario satisfacer la demanda de las horas pico únicamente con pozos equipados con energía auxiliar.

Sistema de evaluación de Meadowbrook

- Se recomienda que este pequeño sistema de agua se esfuerce por tener la capacidad suficiente para satisfacer la demanda diaria máxima concurrente con una demanda de corriente de fuego. Esta demanda de agua debe satisfacerse con el mayor pozo fuera de servicio para lograr una capacidad firme confiable. Por lo general, se requeriría una corriente de fuego de 1,500 gpm para pequeñas empresas, comerciales y residenciales sin rociadores en este pequeño sistema de agua. Estos criterios se utilizaron para la evaluación del sistema de agua de Meadowbrook y la determinación de las ventajas de proporcionar un enlace a un sistema de agua adyacente como se muestra en la siguiente tabla.

Sistema de evaluación de Meadowbrook

Criterios	Sistema de Meadowbrook Tasa de flujo (gpm)	Comentarios
Promedio de demanda diaria en el máximo mes	871	--
Demanda máxima diaria	1,305	--
Demanda en horas pico	1,958	--
Demanda de corriente de fuego	1,500	--
Demanda máxima de día más corriente de fuego de 1.500 gpm	2,805	--
Capacidad y suministro total del pozo	3,590 disponible	Cumple con todas las demandas requeridas
Capacidad total de suministro del pozo con el pozo más grande fuera de línea	1,790 disponible	168 gpm menos para satisfacer la demanda de la hora pico 1,015 gpm menos que cumplir con la demanda máxima diaria más corriente de incendio
Capacidad de almacenamiento	0 disponible	No hay almacenamiento disponible
Pérdida de energía, suministro de	1,800 disponible ¹	Capacidad de 158 gpm por debajo

Sistema de evaluación de Meadowbrook

Criterios	Sistema de Meadowbrook Tasa de flujo (gpm)	Comentarios
pozo con energía auxiliar		de la demanda de la hora pico 1,005 gpm por debajo de la demanda máxima del día más corriente de incendio
Suministro de emergencia requerido para cumplir con ADD en el mes máximo con todos los pozos apagados durante un escenario de desastre	871 requerido 0 disponible	871 gpm corto

¹ Suponiendo que el Pozo 4 está equipado con un generador permanente, el generador alquilado puede suministrar agua adicional de los Pozos 5 y 6 (1.790 gpm).

Sistema de evaluación de Meadowbrook

- Sobre la base de esta evaluación para las condiciones relativamente críticas mostradas anteriormente, el sistema de agua podría beneficiarse al tener un suministro adicional de 1.000 gpm, por ejemplo, de un enlace a un sistema de agua cercano. Si se añade un 25 por ciento adicional a esta escasez para permitir un posible crecimiento (250 gpm), se estima un total de al menos 1.250 gpm como una capacidad de interconexión que beneficiaría al sistema Meadowbrook

Beneficios y el proposito de la interconexión

- **Suministro de emergencia:** En el caso de un desastre (terremoto, incendio, acción terrorista) que inhabilita todos los pozos, una interconexión de 1.250 gpm satisfaría las demandas diarias promedio durante un mes máximo para usos de seguridad de vida.
- **Suministro de día / hora pico:** Una interconexión proporcionaría la escasez de aproximadamente 170 gpm durante las demandas de horas pico, además de cierta capacidad de crecimiento.
- **Redundancia del sistema:** Una interconexión a un sistema de agua más grande completamente separado con un exceso de capacidad es ventajoso para un sistema de agua pequeño con solo tres pozos que podrían ser vulnerables a fallas mecánicas o estructurales.

Beneficios y el proposito de la interconexión

- **Corriente de fuego:** Una interconexión de 1,250 gpm más los pozos 5 y 6 existentes (total de 3,040 gpm) proporcionará una capacidad de corriente de fuego de 1,500 gpm durante las demandas diarias máximas (total de 3,805 gpm) con el mayor pozo fuera de servicio.
- **Suministro de conexiones futuras:** Una interconexión de 1,250 gpm proporcionaría 250 gpm adicionales para el crecimiento y acomodaría aproximadamente 200 conexiones de servicio adicionales a 1,17 gpm cada una durante las horas pico.
- **Aumento de presión:** Una interconexión de enlace de 1,250 gpm mantendría la presión del sistema para los clientes durante las demandas diarias máximas críticas con una corriente de fuego de 1,500 gpm con el mayor

Beneficios y el proposito de la interconexión

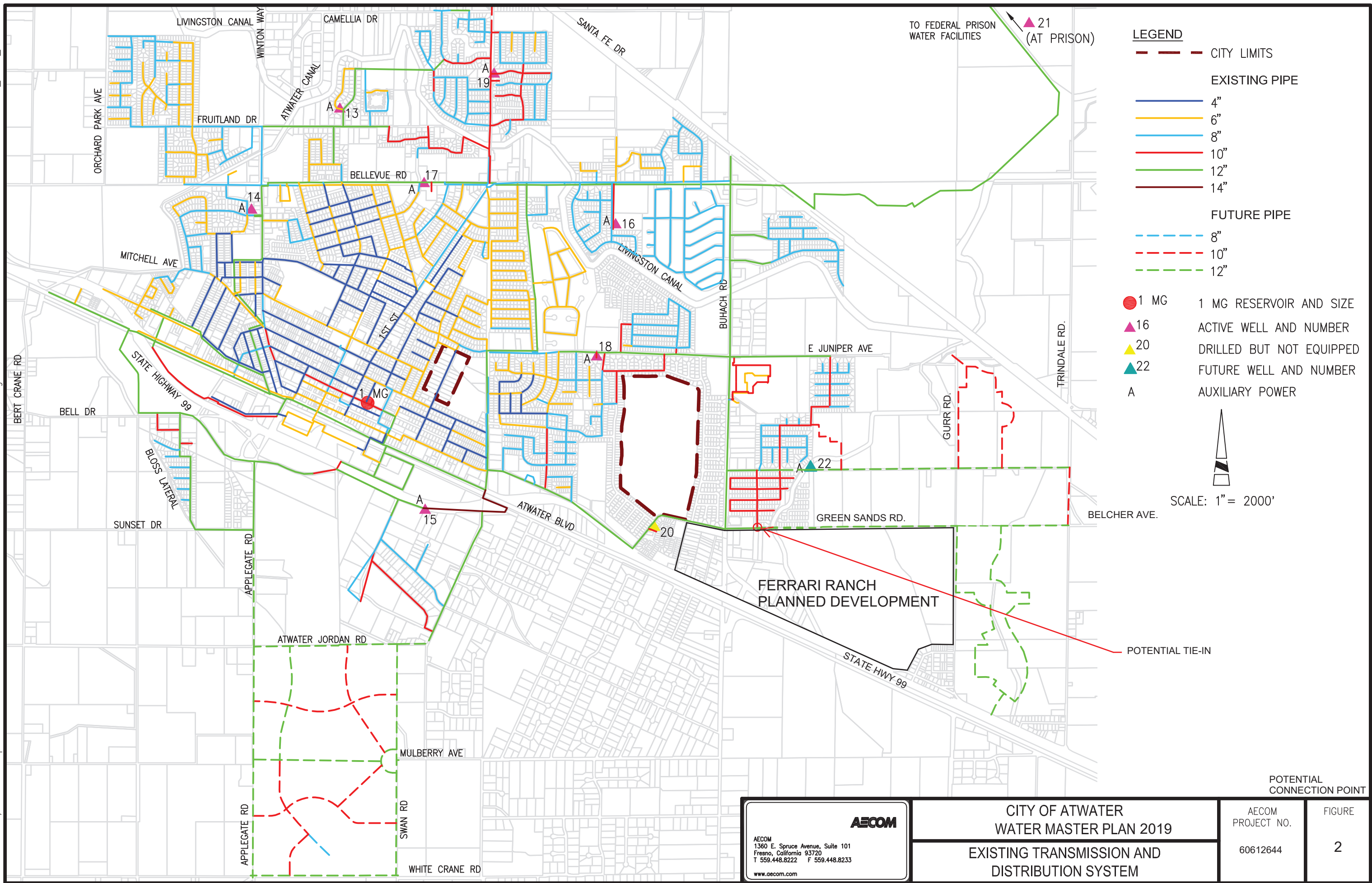
pozo fuera de servicio. Los códigos de fuego requieren un mínimo de 20 psi.

- **Calidad del agua:** En caso de que uno o más de los tres pozos existentes se vean afectados por un contaminante del agua subterránea (nitratos, TCP, PCE, DBCP, arsénico, etc.) que requiera cerrarlo por un período prolongado y/o tratarlo, una interconexión que se pueda abrir fácilmente sería importante.

Sistema de agua de la ciudad de Atwater

- Pozos activos: 8
- Conexiones de servicio: Aproximadamente 5,460
- Almacenamiento disponible: 1.5 MG para Atwater
- Capacidad de la fuente: 15,500 gpm
- Generadores de emergencia: 7 pozos

DWG: \\Fresno\Fresno\Projects\ATWATER_CITY\60313352_2016_MPs\900-CAD-GIS\910-CAD\20-SHEETS\FIG4-2.dwg
 DATE: Nov 25, 2019 6:27pm XREFS: c-base G-BD11x17h c-water-exist AECOM-LogoFR G-BD22x34PL IMAGES: SD-10.tif 03340-LUP_1-29_11x17.tif
 USER: deandab



- LEGEND**
- CITY LIMITS
 - EXISTING PIPE**
 - 4"
 - 6"
 - 8"
 - 10"
 - 12"
 - 14"
 - FUTURE PIPE**
 - 8"
 - 10"
 - 12"
 - 1 MG 1 MG RESERVOIR AND SIZE
 - ▲ 16 ACTIVE WELL AND NUMBER
 - ▲ 20 DRILLED BUT NOT EQUIPPED
 - ▲ 22 FUTURE WELL AND NUMBER
 - A AUXILIARY POWER

SCALE: 1" = 2000'

POTENTIAL TIE-IN

POTENTIAL CONNECTION POINT

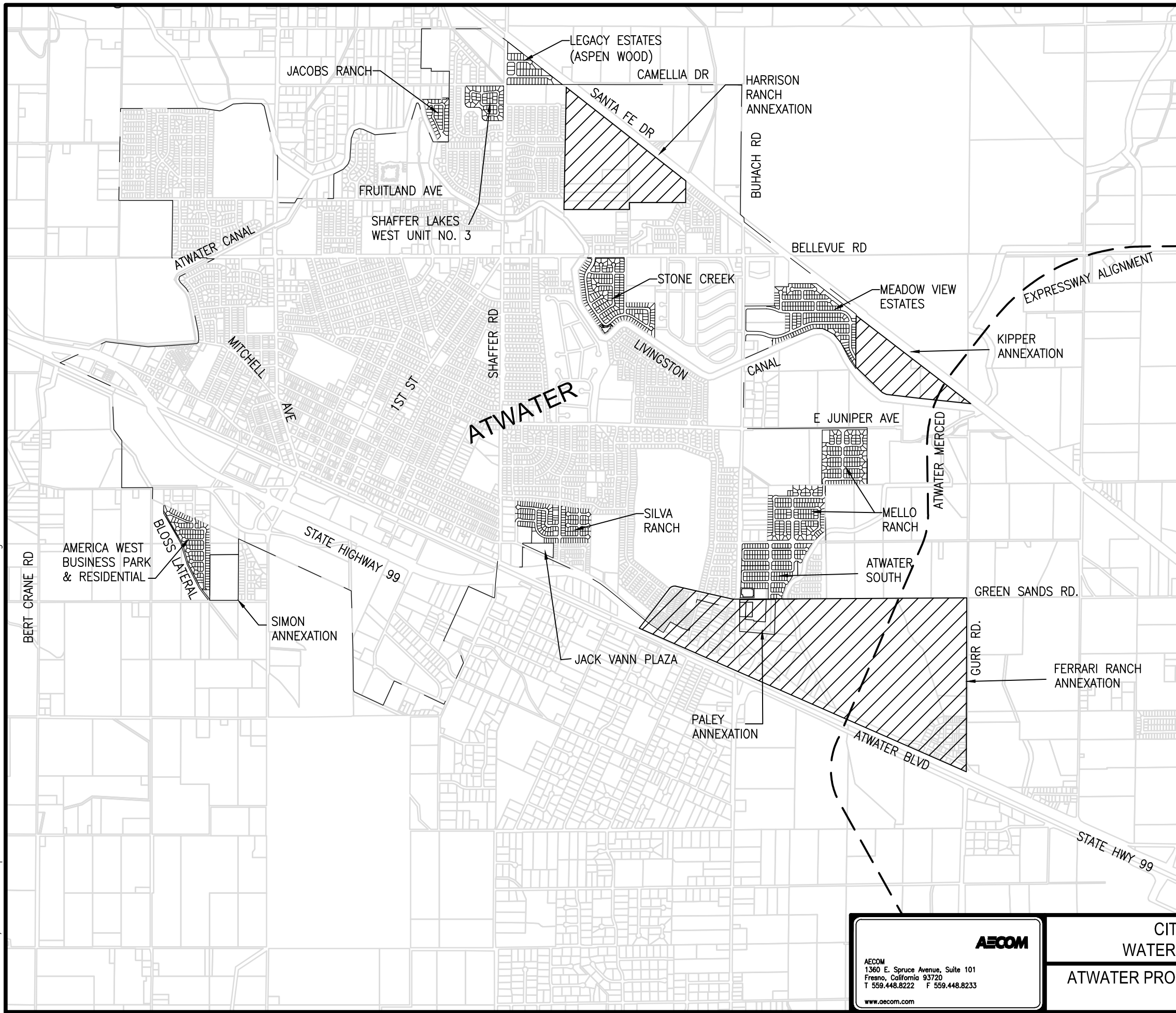
AECOM
 AECOM
 1360 E. Spruce Avenue, Suite 101
 Fresno, California 93720
 T 559.448.8222 F 559.448.8233
 www.aecom.com

**CITY OF ATWATER
 WATER MASTER PLAN 2019**
**EXISTING TRANSMISSION AND
 DISTRIBUTION SYSTEM**




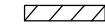
AECOM
 PROJECT NO.
 60612644

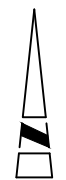
FIGURE
 2

DWG: K:\Projects\Merced Irrigation District\60612644_Meadowbrook Inter tie Study\900_CAD_GIS\910_CAD\02-Sheets\City of Atwater Water MP.dwg
 DATE: Mar 09, 2020 4:45pm XREFS: c-base G--BD11x17h AECOM--logoFR IMAGES: SD-10.tif USER: Phillip.Boren



LEGEND

-  EXSITING OR FUTURE DEVELOPMENT LOT LAYOUT
-  NEW DEVELOPMENT LOT LAYOUT
-  PROPOSED ATWATER - MERCED EXPRESSWAY
-  PENDING AND RECENT ANNEXATION

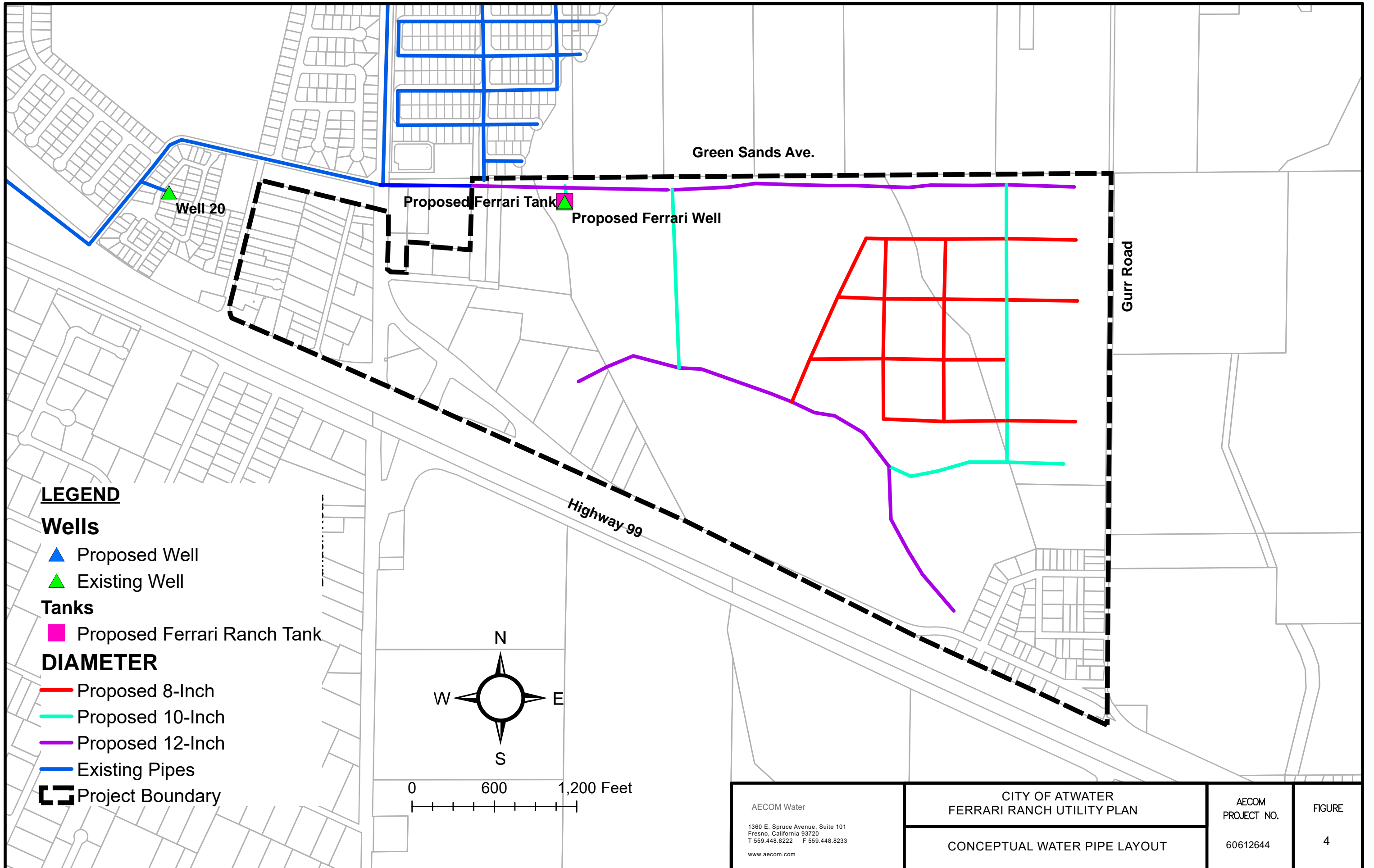

 SCALE: 1" = 2000'

AECOM
 AECOM
 1360 E. Spruce Avenue, Suite 101
 Fresno, California 93720
 T 559.448.8222 F 559.448.8233
 www.aecom.com

CITY OF ATWATER
WATER MASTER PLAN 2019
ATWATER PROPOSED DEVELOPMENTS AS
OF 2018

AECOM
 PROJECT NO.
 60612644

FIGURE
 3



LEGEND

Wells

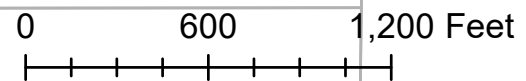
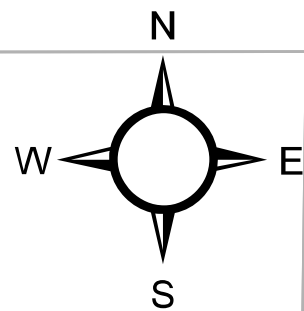
- ▲ Proposed Well
- ▲ Existing Well

Tanks

- Proposed Ferrari Ranch Tank

DIAMETER

- Proposed 8-Inch
- Proposed 10-Inch
- Proposed 12-Inch
- Existing Pipes
- Project Boundary



AECOM Water 1360 E. Spruce Avenue, Suite 101 Fresno, California 93720 T 559.448.8222 F 559.448.8233 www.aecom.com	CITY OF ATWATER FERRARI RANCH UTILITY PLAN		AECOM PROJECT NO.	FIGURE
	CONCEPTUAL WATER PIPE LAYOUT		60612644	4

Evaluación de almacenamiento por plan maestro de Atwater

- Según los criterios de evaluación y como se muestra en la Tabla 7 del informe, Atwater tiene aproximadamente 2.2 MG por debajo del almacenamiento operativo / contra incendios / de emergencia recomendado con el pozo mayor fuera de servicio.
- Sin embargo, hay un pozo adicional 21, almacenamiento de 0.5 MG y una estación de refuerzo en la prisión federal que podría usarse para abastecer a Atwater en una emergencia.

Evaluación de Suministros de Pozos por Plan Maestro de Atwater

- Demanda en hora pico: 17.570 gpm
- Capacidad de pozo firme con el pozo mayor fuera de línea 1: 11.300 gpm
- Suministro desde el almacenamiento 2: 3.000 gpm
- Capacidad de suministro deficitario 3: (3.270 gpm)

¹ El suministro del pozo no incluye el pozo 21 y el pozo 17 (pozo activo mayor) .

² Incluye un tanque elevado de 1 MG que suministra 2,500 gpm más uno de los dos depósitos de 0,5 MG en la prisión que suministran 500 gpm. Supone que un estanque de 0.5 MG MG estaría dedicado a la prisión federal.

³ El déficit se puede cubrir usando el Pozo 20 (2,000 gpm) una vez equipado o usando agua del sistema penitenciario federal (1,270 gpm).

Evaluación de Suministros de Pozos por Plan Maestro de Atwater

- Evaluación del suministro necesario para satisfacer la demanda máxima diaria sin el pozo mayor durante un apagón de energía.

**Requisitos de suministro para la demanda actual (2018)
(Día máximo sin el pozo mayor) durante un apagón de energía (gpm)**

Demanda máxima existente en la ciudad	10,910
Suministro de pozo disponible aproximado (10,100 gpm) ¹	10,100
Suministro de almacenamiento disponible aproximado ²	3,000
Capacidad de suministro en exceso de la ciudad	2,190

¹ El suministro de pozos no incluye el suministro del pozo 21 y el pozo más grande (Pozo 17) y los pozos sin generadores auxiliares (Pozo 13).

² Incluye tanque elevado de 1 MG más uno de los dos depósitos de 0,5 MG en la prisión. Suponemos que un estanque de 0,5 MG estaría dedicado a la prisión federal.

Evaluación de Suministros de Pozos por Plan Maestro de Atwater

- La evaluación del suministro necesario para satisfacer la demanda máxima del día más la corriente de fuego de 3.000 gpm muestra la suficiencia
 - Máximo de día más la corriente de fuego = 13,910 gpm
 - Suministro firme 11,300 gpm + 3,000 gpm de almacenamiento = 14,300 gpm
- Sobre la base de la evaluación anterior, Atwater tendría una capacidad de suministro excesiva de aproximadamente 2.190 durante la demanda máxima del día con el mayor bienestar.

Sistema de agua de la ciudad de Atwater

- La Figura 5 muestra tres opciones, siendo la opción A-2 la preferida.

Requisitos de suministro para la demanda actual (2018)

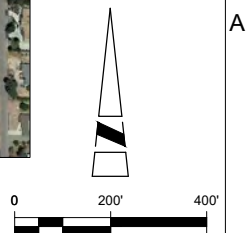
(Día máximo sin el pozo mayor) durante un apagón de energía (gpm)

Opción	Tamaño (pulg.)	Longitud (pies)	Pérdida de presión a 1250 gpm (psi)	Tamaño de tubería en la conexión
		8,310		
A-1	12	8,310	18	Uno 8-pulg. día.
A-2	12	7,176	16	Dos 6-pulg. día.
A-3	12	9,413	19	Uno 8-pulg. día.



PROPOSED WATER MAIN LENGTHS

OPTION	DISTANCE (FT.)
A-1	8310.0
A-2	7176.0
A-3	9413.0



REV	DATE	DESCRIPTION	APPR

VERIFY SCALES	DESIGNED BY	PROJECT ENGINEER
BAR IS ONE INCH ON ORIGINAL DRAWING	DRAWN BY	REG NUMBER EXP DATE
IF NOT ONE INCH ON THIS SHEET, ADJUST SCALES ACCORDINGLY	CHECKED BY	PROJECT NUMBER 60612644
	DATE 00/00/00	CADD STANDARDS AECOM

AECOM

AECOM
 1360 E. Spruce Avenue, Suite 101
 Fresno, California 93720
 T 559.448.8222 F 559.448.8233
 www.aecom.com

MEADOWBROOK

**ATWATER/MEADOWBROOK
 POTENTIAL CONNECTION POINTS**

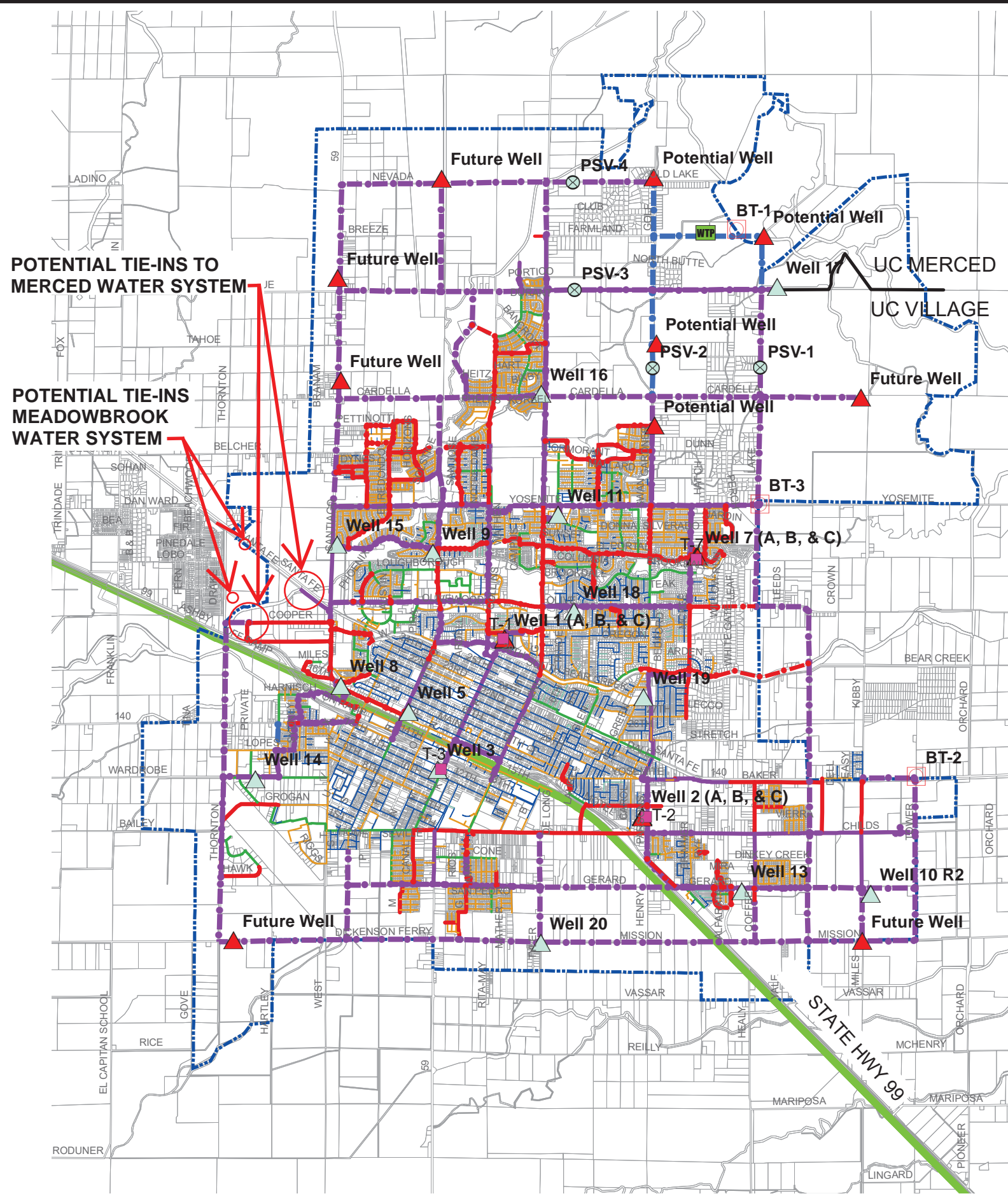
FIG. 5

DWG: K:\Projects\Irrigation\District\60612644_Meadowbrook\Inertia_Study\900_CAD\GIS\910_CAD\02_Sheets\Overview.dwg
 DATE: Mar 10, 2020 10:20am
 USER: Phillip.Boren
 XREFS: 00000000 - REF - C - BD - MEPCED AECOM-LogPR IMAGES:

Sistema de agua de la ciudad de Merced

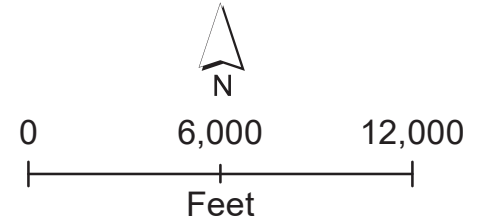
- Pozos activos: 20
- Conexiones de servicio: 21,523
- Almacenamiento disponible: 1MG
- Capacidad de fuente: 54,400 gpm¹
- Generadores de respaldo de emergencia: Todos los pozos

¹ 59,400 gpm una vez que se completen dos pozos más



LEGEND

- Existing Tank
- Existing Wells
- Future Wells
- 2030 Booster Pump
- 2030 Pressure Sustaining Valve
- Water Treatment Plant
- Existing Pipelines**
- 4 in.
- 6 in.
- 8 in.
- 10 in.
- 12 in.
- 16 in.
- 18 in.
- 2030 Pipelines**
- 12 in.
- 16 in.
- 18 in.
- 12
- 16
- Future High Speed Rail Alignment
- Merced Vision 2030 Boundary



AECOM Water 1360 E. Spruce Avenue, Suite 101 Fresno, California 93720 T 559.448.8222 F 559.448.8233 www.aecom.com	CITY OF MERCED WATER MASTER PLAN 2015		AECOM PROJECT NO.	FIGURE
	RECOMMENDED WATER SYSTEM IMPROVEMENTS		60612644	6

Sistema de agua de la ciudad de Merced

Suministro de agua existente de la ciudad de Merced y capacidad de bombeo

N. ° de pozo	Capacidad de bombeo existente, gpm	Demanda máxima de día existente más corriente de fuego, gpm ¹	Demanda actual de hora pico, gpm
1A	2,200		
1C	2,200		
2A	2,200		
2B	2,200		
2C	2,500		
3C	3,000		
5B	3,000		
7C	2,800		
8	2,000		
9	1,800		
10R2	3,000		
11	3,000		
13	3,000		
14	4,000		
15	3,500		
16	3,500		

Sistema de agua de la ciudad de Merced

N. ° de pozo	Capacidad de bombeo existente, gpm	Demanda máxima de día existente más corriente de fuego, gpm ¹	Demanda actual de hora pico, gpm
17	2,500		
18	3,000		
19	2,500		
20 (bajo const.)	(2,500)		
21	2,500		
22 (bajo const.)	(2,500)		
Capacidad total	54,400³		
Capacidad firme total²	50,400	34,508	44,960

¹ Basado en una demanda días máximo de 30.508 gpm y una corriente de fuego de 4,000 gpm en 2012.

² Definida como la capacidad total de los pocillos individuales con el mayor bien de la bomba fuera de servicio. En este caso, el pozo 14 es el pozo más mayor y, por lo tanto, no se consideró al calcular la capacidad de bombeo firme.

³ 59,400 gpm de capacidad total cuando se completa la construcción.

Evaluación de almacenamiento por plan maestro Merced

Comparación de los existentes disponibles y Capacidad de almacenamiento necesaria para Merced

Capacidad de almacenamiento disponible, MG	Capacidad de almacenamiento requerida, MG			Exceso de capacidad ³ (MG)
	Operativo	Corriente de fuego	Emergenia	
44.96 ¹	13.35	0.96 ²	23.40	7.25

¹ Almacenamiento disponible de pozos de agua subterránea. Basado en la producción del 80% de los pozos de la ciudad menos la demanda diaria promedio. Se supone que el 20% de los pozos de la ciudad están fuera de servicio.

² Basado en una corriente de fuego institucional requerido de 4,000 gpm que fluye durante cuatro horas.

³ Calculado como almacenamiento requerido menos almacenamiento disponible.

Exceso de capacidad de almacenamiento = 7.25 MG

Análisis de demanda

- Demanda máxima diaria: Capaz de satisfacer la demanda máxima diaria con una corriente de fuego de 3000 gpm según el análisis del Plan Maestro.
- Demanda en horas pico: Capaz de satisfacer la demanda en horas pico según el análisis del Plan Maestro.

Exceso de capacidad del sistema de agua Merced

- Merced tiene una capacidad de suministro firme en exceso de 15,782 gpm¹ durante la demanda máxima diaria más la corriente de fuego con el pozo más mayor fuera de servicio.
- Merced tiene una capacidad de suministro firme en exceso de 5,440 gpm² durante las horas pico.

¹ 20,892 gpm cuando los pozos 20 y 22 están terminados y equipados.

² 10,440 gpm cuando los pozos 20 y 22 estén terminados y equipados.

Ubicaciones de interconexión en Merced

La Figura 7 muestra dos opciones, siendo la opción M-1 la preferida.

Parámetros para la interconexión con la ciudad de Merced

Opción	Tamaño (pulg.)	Longitud (pies)	Pérdida de presión a 1250 gpm (psi)	Tamaños de tubería en la conexión
M-1	12	3,612	10	Uno 10-pulg. día
M-2	12	1,511	7	Dos 6-pulg. día



DWG: K:\Projects\Merced Irrigation District\60612644_Meadowbrook Inertia Study\900_CAD_GIS\910_CAD\02_Sheets\Overview.dwg
 DATE: Mar 10, 2020 2:37pm
 USER: Phillip Boren
 XREFS: 0000000-REF-C-BD - MERCED
 AECOM-logofR IMAGES:

PROPOSED WATER MAIN LENGTHS	
OPTION	DISTANCE (FT.)
M-1	3612.0
M-2	1511.0

VERIFY SCALES
 BAR IS ONE INCH ON ORIGINAL DRAWING
 IF NOT ONE INCH ON THIS SHEET, ADJUST SCALES ACCORDINGLY

DESIGNED BY	PROJECT ENGINEER
DRAWN BY	REG NUMBER EXP DATE
CHECKED BY	PROJECT NUMBER 60612644
DATE	CADD STANDARDS AECOM
00/00/00	

AECOM

AECOM
 1360 E. Spruce Avenue, Suite 101
 Fresno, California 93720
 T 559.448.8222 F 559.448.8233
 www.aecom.com

MEADOWBROOK
**MERCED/MEADOWBROOK
 POTENTIAL CONNECTION POINTS**

FIG. 7

Estimación del costo de construcción para la interconexión

Atwater

- Opción A-1: \$2,257,400
- Opción A-2: \$1,994,500
- Opción A-3: \$2,601,500

Merced

- Opción M-1: \$1,185,800
- Opción M-2: \$ 764,300