

*sunfruits*

# Agua rompiendo paradigmas

Manuel Augusto Olaechea



# *sunfruits*

## Paradigma n°1

“En Perú no hay agua”

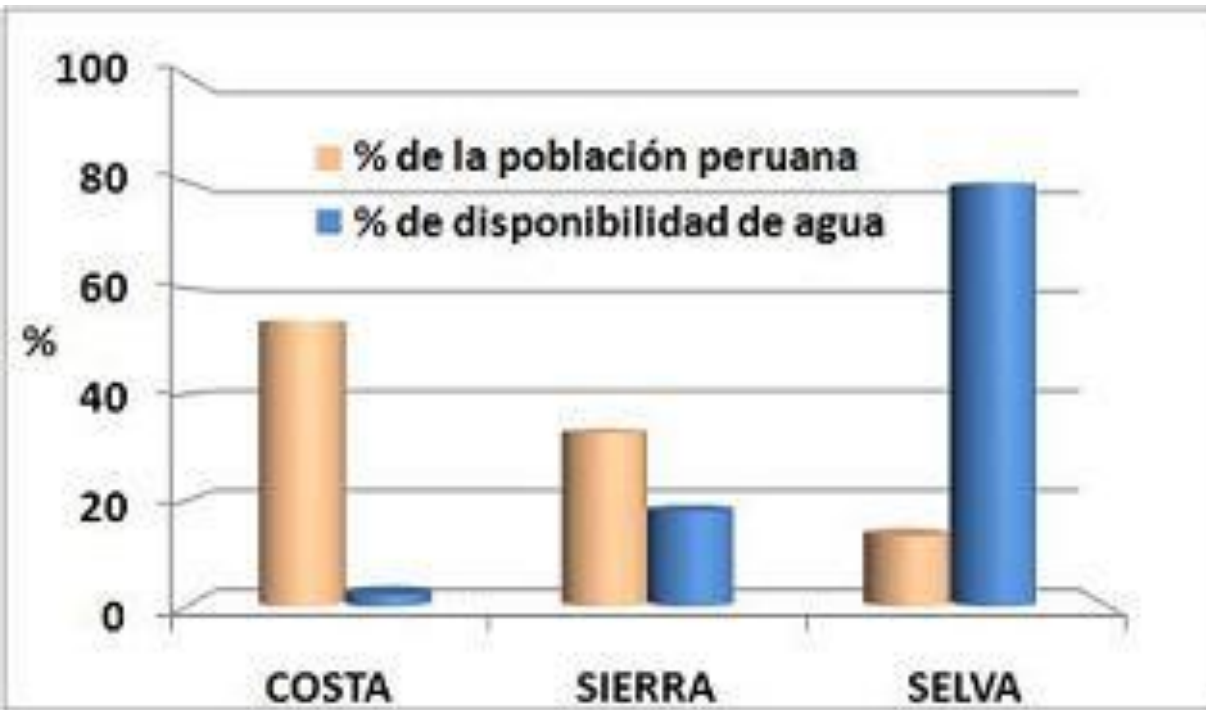


## Recursos de agua dulce internos renovables per cápita (metros cúbicos) - Ranking de países



Posición	País	Valor	Año
162	<a href="#">Singapur</a>	106.41	2018
163	<a href="#">Libia</a>	104.81	2018
164	<a href="#">Malta</a>	104.20	2018
165	<a href="#">Sudán</a>	95.69	2018
166	<a href="#">Mauritania</a>	90.84	2018
167	<a href="#">Israel</a>	84.43	2018
168	<a href="#">Yemen, Rep. del</a>	73.69	2018
169	<a href="#">Arabia Saudita</a>	71.21	2018
170	<a href="#">Jordania</a>	68.44	2018
171	<a href="#">Qatar</a>	20.13	2018
172	<a href="#">Emiratos Árabes Unidos</a>	15.57	2018
173	<a href="#">Egipto, República Árabe de</a>	10.16	2018
174	<a href="#">Bahrein</a>	2.55	2018
175	<a href="#">Kuwait</a>	0.00	2018

Posición	País	Valor	Año
1	<a href="#">Islandia</a>	481,967.30	2018
2	<a href="#">Guyana</a>	309,368.20	2018
3	<a href="#">Suriname</a>	171,878.90	2018
4	<a href="#">Bhután</a>	103,394.00	2018
5	<a href="#">Papua Nueva Guinea</a>	93,071.09	2018
6	<a href="#">Gabón</a>	77,384.95	2018
7	<a href="#">Canadá</a>	76,891.77	2018
8	<a href="#">Noruega</a>	71,913.79	2018
9	<a href="#">Islas Salomón</a>	68,468.39	2018
10	<a href="#">Nueva Zelandia</a>	66,726.52	2018
11	<a href="#">Perú</a>	51,298.46	2018
12	<a href="#">Chile</a>	47,252.50	2018
13	<a href="#">Colombia</a>	43,192.80	2018
14	<a href="#">Congo, República del</a>	42,331.16	2018
15	<a href="#">Liberia</a>	41,502.59	2018
16	<a href="#">Belice</a>	39,835.96	2018
17	<a href="#">Vanuatu</a>	34,167.59	2018
18	<a href="#">Panamá</a>	32,703.93	2018



## DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POR USOS



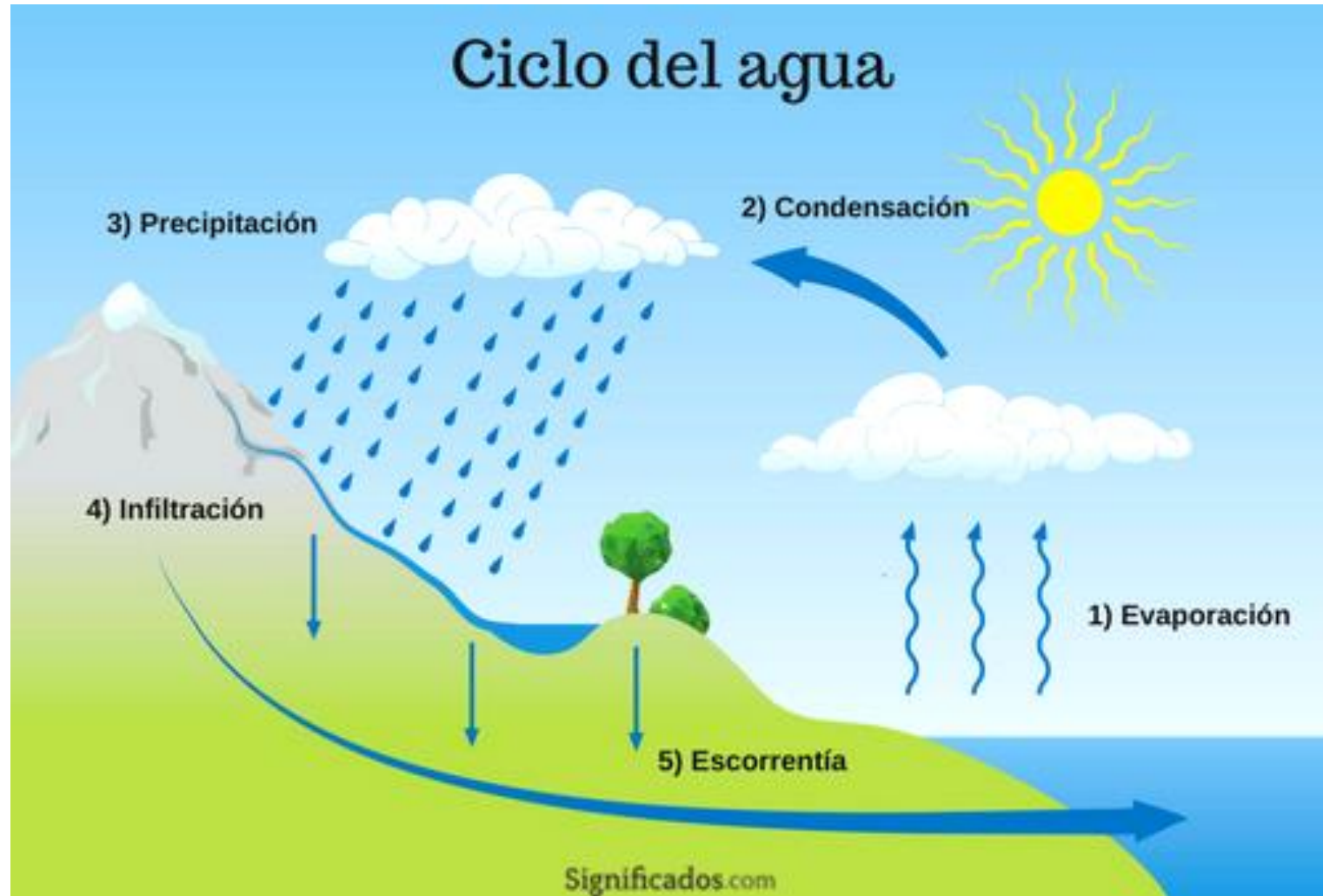


# *sunfruits*

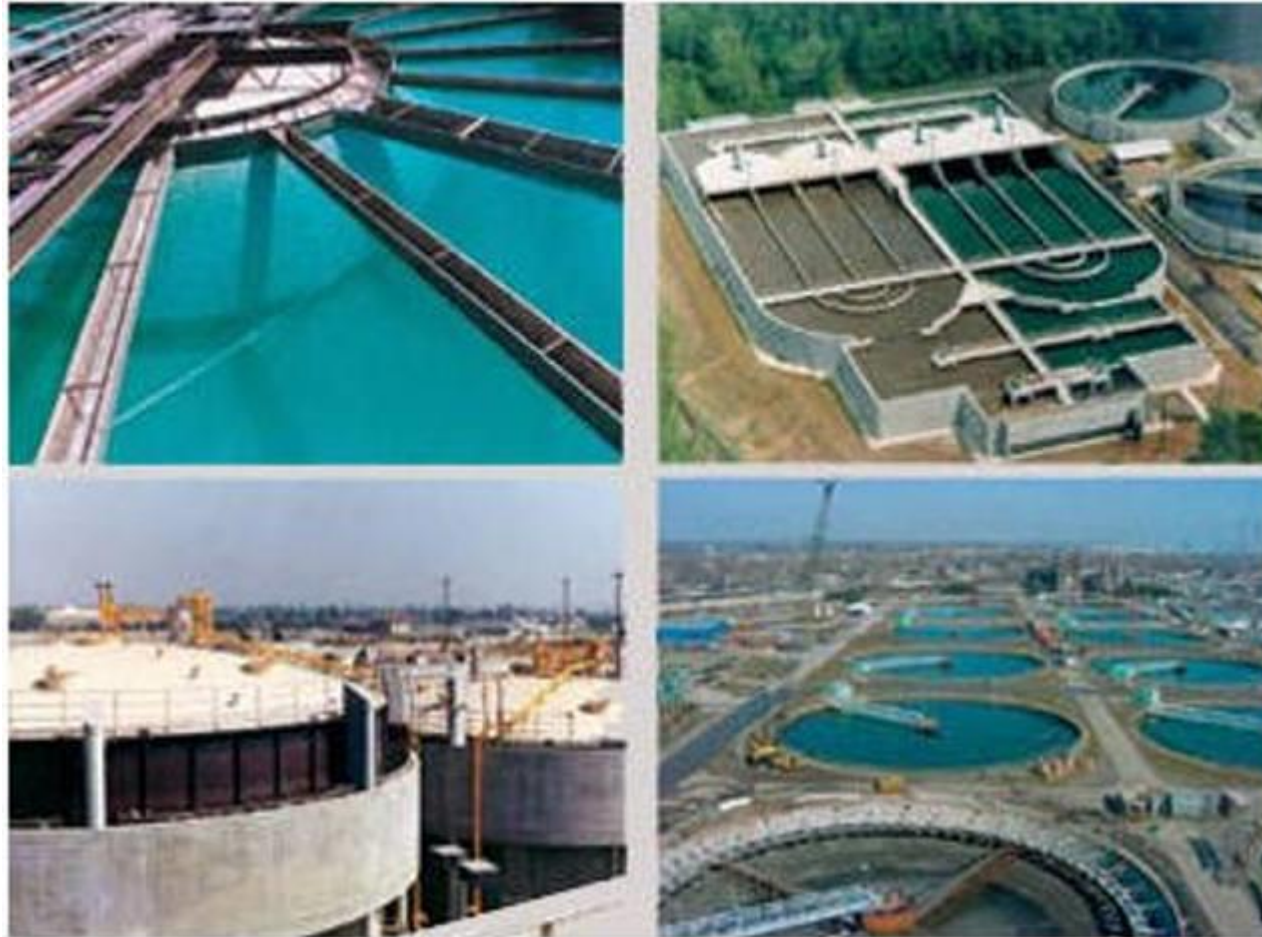
## Paradigma n°2

“El agua nace en los  
Andes”





Israel reusa el 90% de su agua en agricultura





# *sunfruits*

## Paradigma n°3

“La solución es ser eficiente”





El riego por goteo es conocido como el método más eficiente de riego con un **95-100% de eficiencia en el uso de agua**. Esto comparado con los sistemas de aspersión que tienen entre un 80-85% de eficiencia en el uso de agua o con el método de inundación que tiene entre 60-70% de eficiencia





# La realidad en Ica





Que podemos hacer como individuos o empresas (video)







# Programa de recarga del acuífero promovido por Sun Fruits Export

Proyecto de **M**ejoramiento  
del **A**cuifero por **R**ecarga  
**A**utónoma

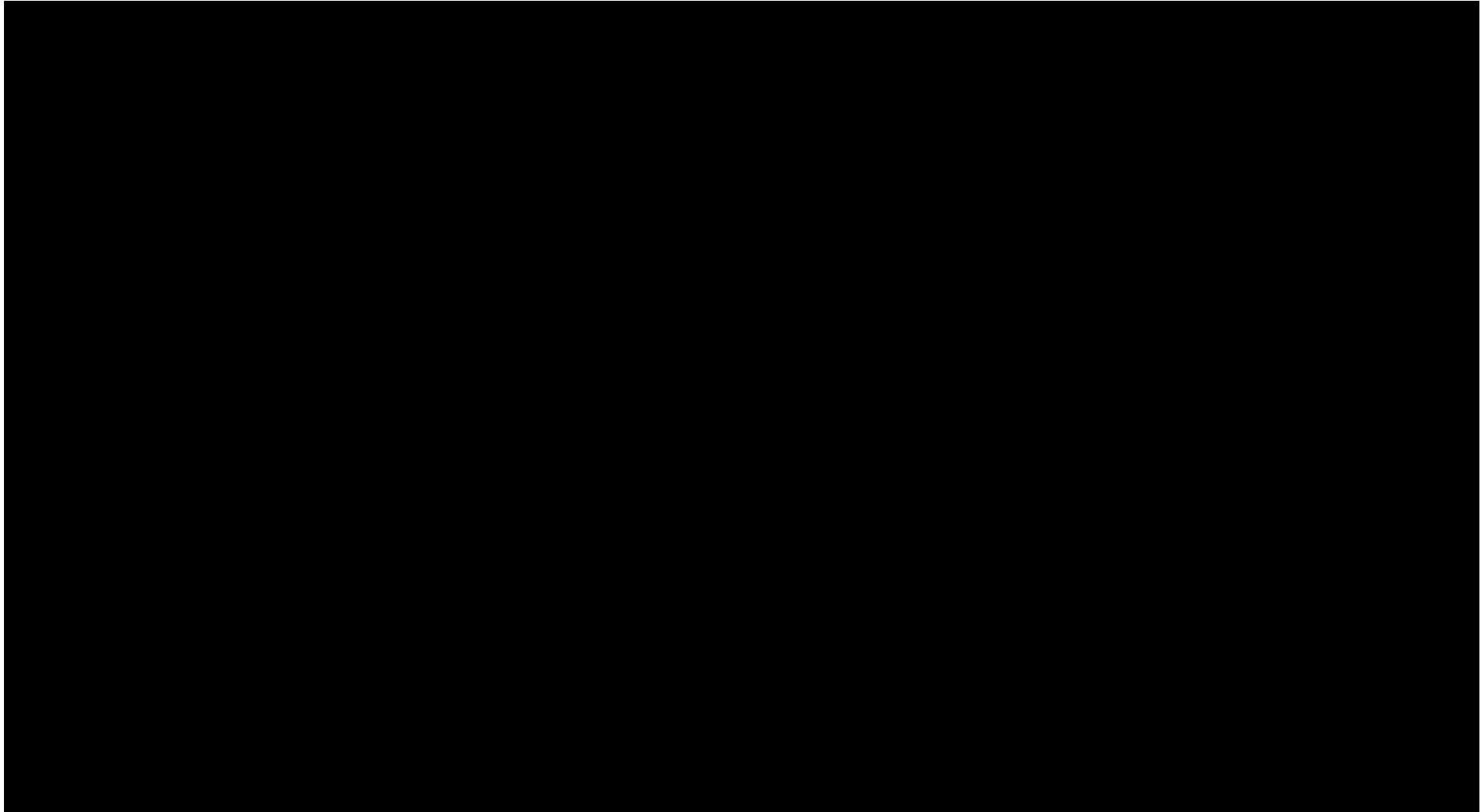
# MARA



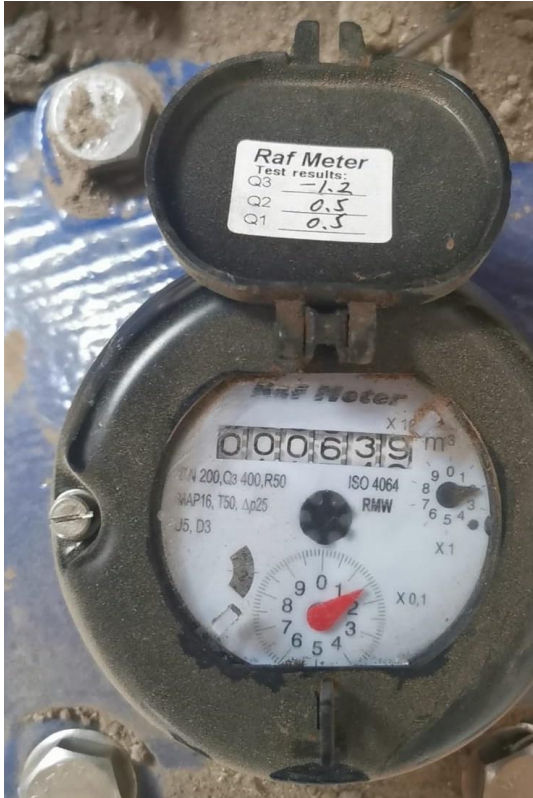


Que, en consideración a lo señalado en el párrafo precedente; correspondería desestimar la solicitud de Autorización de Estudios para la Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua o en la Infraestructura Hidráulica Multisectorial; respecto al proyecto denominado "AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE ESTUDIOS PARA LA RECARGA DEL ACUÍFERO EN EL VALLE DE ICA, MEDIANTE EL SISTEMA MAR – MANAGED AQUIFER RECHARGE – RECARGA CONTROLADA DE ACUÍFERO"; presentada por la empresa SUN FRUITS EXPORTS S.A.; toda vez que se pretende llevar a cabo la instalación de drenes de entre 5 a 15 metros en acequias de riego cercanas a pozos no operativos o reemplazados, y la transportación del agua desde el dren hasta el pozo; lo que significa que dicho proyecto señala la ejecución de obras de drenaje para el aprovechamiento hídrico subterráneo, puesto que todo almacenamiento de agua debajo de la superficie es considerada como agua subterránea; vulnerando de esta manera lo establecido en el numeral 1 del artículo 3° de la Resolución Jefatural N° 330-2011-ANA de fecha 08 de junio de 2011; que dispone "Manténgase la prohibición de perforación de pozos o de ejecución de cualquier tipo de obra destinada a la extracción de recursos hídricos subterráneos o al incremento de los volúmenes de extracción"; lo que quiere decir que la obra que se quiere realizar que encuentra prohibida según la norma antes descrita;

Cambio de esquema aprovechando  
infraestructura existente



# Resultados de la primera prueba de 24 horas de recarga continua



INICIO CARGA CONTINUA

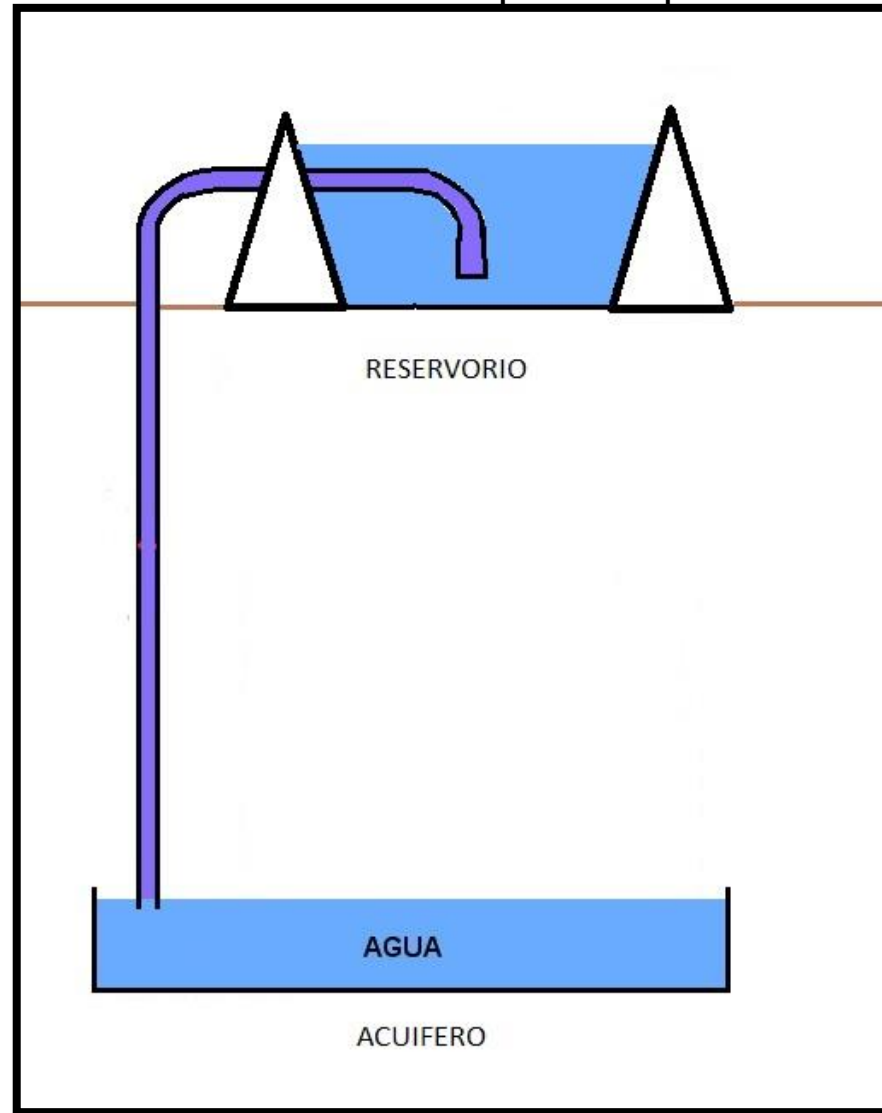
hora	valor	cantidad	hora	valor	cantidad
05:30	0.5	0.5	06:30	0.5	0.5
06:30	0.5	0.5	07:30	0.5	0.5
07:30	0.5	0.5	08:30	0.5	0.5
08:30	0.5	0.5	09:30	0.5	0.5
09:30	0.5	0.5	10:30	0.5	0.5
10:30	0.5	0.5	11:30	0.5	0.5
11:30	0.5	0.5	12:30	0.5	0.5
12:30	0.5	0.5	13:30	0.5	0.5
13:30	0.5	0.5	14:30	0.5	0.5
14:30	0.5	0.5	15:30	0.5	0.5
15:30	0.5	0.5	16:30	0.5	0.5
16:30	0.5	0.5	17:30	0.5	0.5
17:30	0.5	0.5	18:30	0.5	0.5
18:30	0.5	0.5	19:30	0.5	0.5
19:30	0.5	0.5	20:30	0.5	0.5
20:30	0.5	0.5	21:30	0.5	0.5
21:30	0.5	0.5	22:30	0.5	0.5
22:30	0.5	0.5	23:30	0.5	0.5
23:30	0.5	0.5	00:30	0.5	0.5
00:30	0.5	0.5	01:30	0.5	0.5
01:30	0.5	0.5	02:30	0.5	0.5
02:30	0.5	0.5	03:30	0.5	0.5
03:30	0.5	0.5	04:30	0.5	0.5
04:30	0.5	0.5	05:30	0.5	0.5

hora	valor	cantidad	hora	valor	cantidad
05:30	0.5	0.5	06:30	0.5	0.5
06:30	0.5	0.5	07:30	0.5	0.5
07:30	0.5	0.5	08:30	0.5	0.5
08:30	0.5	0.5	09:30	0.5	0.5
09:30	0.5	0.5	10:30	0.5	0.5
10:30	0.5	0.5	11:30	0.5	0.5
11:30	0.5	0.5	12:30	0.5	0.5
12:30	0.5	0.5	13:30	0.5	0.5
13:30	0.5	0.5	14:30	0.5	0.5
14:30	0.5	0.5	15:30	0.5	0.5
15:30	0.5	0.5	16:30	0.5	0.5
16:30	0.5	0.5	17:30	0.5	0.5
17:30	0.5	0.5	18:30	0.5	0.5
18:30	0.5	0.5	19:30	0.5	0.5
19:30	0.5	0.5	20:30	0.5	0.5
20:30	0.5	0.5	21:30	0.5	0.5
21:30	0.5	0.5	22:30	0.5	0.5
22:30	0.5	0.5	23:30	0.5	0.5
23:30	0.5	0.5	00:30	0.5	0.5
00:30	0.5	0.5	01:30	0.5	0.5
01:30	0.5	0.5	02:30	0.5	0.5
02:30	0.5	0.5	03:30	0.5	0.5
03:30	0.5	0.5	04:30	0.5	0.5
04:30	0.5	0.5	05:30	0.5	0.5





Resultados de la primera prueba





## Resultados de la primera prueba

Hora de medicion	Caudal	nivel dinamico de infiltracion
17:20	97.09	8.1
18:20	93.46	8.1
19:20	93.46	8.1
20:20	93.46	8.1
21:20	91.74	8.1
22:20	90.91	8.1
23:20	90.91	8.1
00:20	90.91	8
01:20	89.29	8
02:20	87.72	8
03:20	87.72	8
04:20	87.72	8
05:20	87.72	8
06:00	88.50	8.1
07:00	86.96	8.1
08:00	88.50	8.1
09:00	86.21	8.1
10:00	85.47	8.1
11:00	85.47	8.1
12:00	85.47	8.1
13:00	84.75	8.1
14:00	84.75	8.1
15:00	84.75	8.1
16:00	84.75	8.1
17:16	82.64	8.1

Metros cubicos al iniciar la prueba	6390
Metros cubicos al terminar la prueba	14060
volumen recargado en 24 Horas	7670
caudal promedio de recarga	88.7 L/s

Nivel estatico	29.3
Nivel Dinamico	8.1





*sunfruits*

# EL PROYECTO



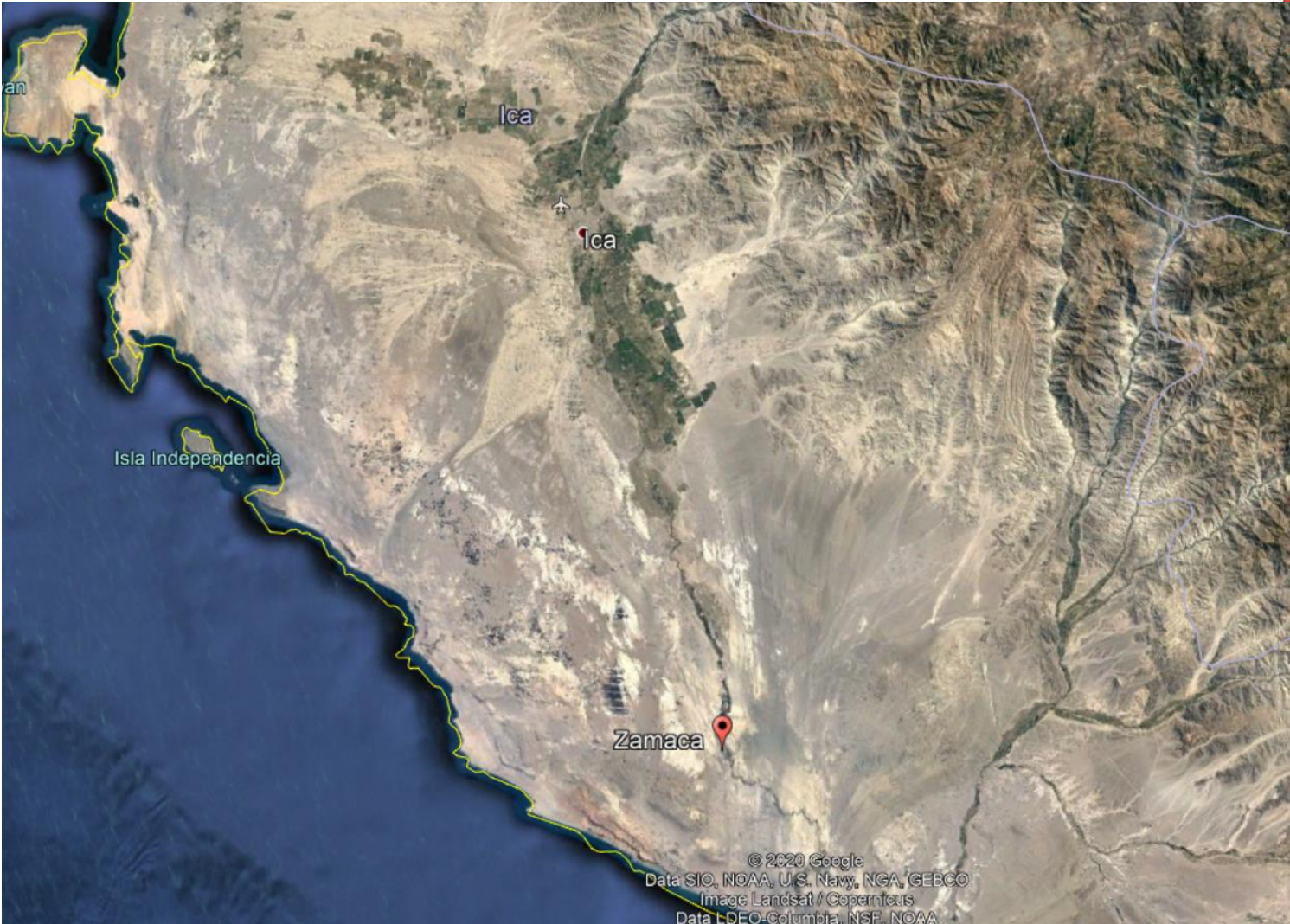
Cuadro N°11 Sistema de Distribución del Agua para riego - Valle de Ica.

	Seguras	Posibles
Yancay		2
Achirana		15
Macacona		3
Quilloay		4
Acequia Nueva		1
La Toledo		3
Tacaraca		1
San Jacinto		4
San Agustin		3
santiago		0.5
Santiaguillo		1
sacta		2
la venta		5
	33	11.5

Junta de Usuarios	Sector de Riego	Area (ha)	Area (ha)	Capacidad Derivación (m3/s)	Margen Derecha	Margen Izquierda	Area (ha)	Capacidad Derivación (m3/s)			
Río Ica	San José de los Molinos	1278.45	2.61	0.07	La Ramadita						
			11.49	0.07	Dongo						
			8.29	0.07	Escalante Alto						
			16.87	0.07	Escalante Bajo						
			0.37	0.07	Romero						
								Tiraxi Alto	41.50	0.08	
								Tiraxi Bajo	22.06	0.08	
						105.88	0.20	Ranchería			
						100.45	0.15	Pacae			
									La Banda/Huamani	8.83	0.07
						119.36	0.25	Casa Blanca			
									Montalvan	134.51	0.30
						San Luis	141.69	0.50			
			20.65	0.20	La Banda/Yaucay						
						Yaucay	543.89	2.00			
La Achirana	La Achirana	12004.64				La Achirana	12004.64	15.00			
						Sub Sector 1	2784.57				
						Sub Sector 2	1125.64				
						Sub Sector 3	650.38				
						Sub Sector 4	782.77				
						Sub Sector 5	2058.02				
						Sub Sector 6	1802.88				
						Sub Sector 7	2800.39				
Río Ica	Río Ica	7867.91	1742.43	3.00	Macacona						
			1292.68	4.00	Quilloay						
			358.50	1.00	Acequia Nueva						
			22.46	0.15	El Limón						
			961.65	1.00	La Mochica						
								La Toledo	1547.78	3.00	
						319.03	3.00	La Poruma			
							Tacaraca	209.34	1.00		
				424.43	4.00	San Jacinto					
							San Agustin	989.61	3.00		
		Ocucaje	4555.98	274.20	0.50	Santiago					
					295.06	1.00	Santiaguillo				
					318.26	2.00	Sacta				
							La Venta	619.23	5.00		
					1480.96	7.00	Paraya o La Banda				
							Ocucaje	560.93	7.00		
			287.63	3.00	Amara						
						Sta Ana de Callango	719.71	3.00			
			8163.26	30.80			29548.36	40.03			
TOTAL						25706.98					

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS Y SUELOS - ATDR ICA BALANCE HIDROLÓGICO DE LA CUENCA INTEGRAL DEL RIO ICA

Zamaca



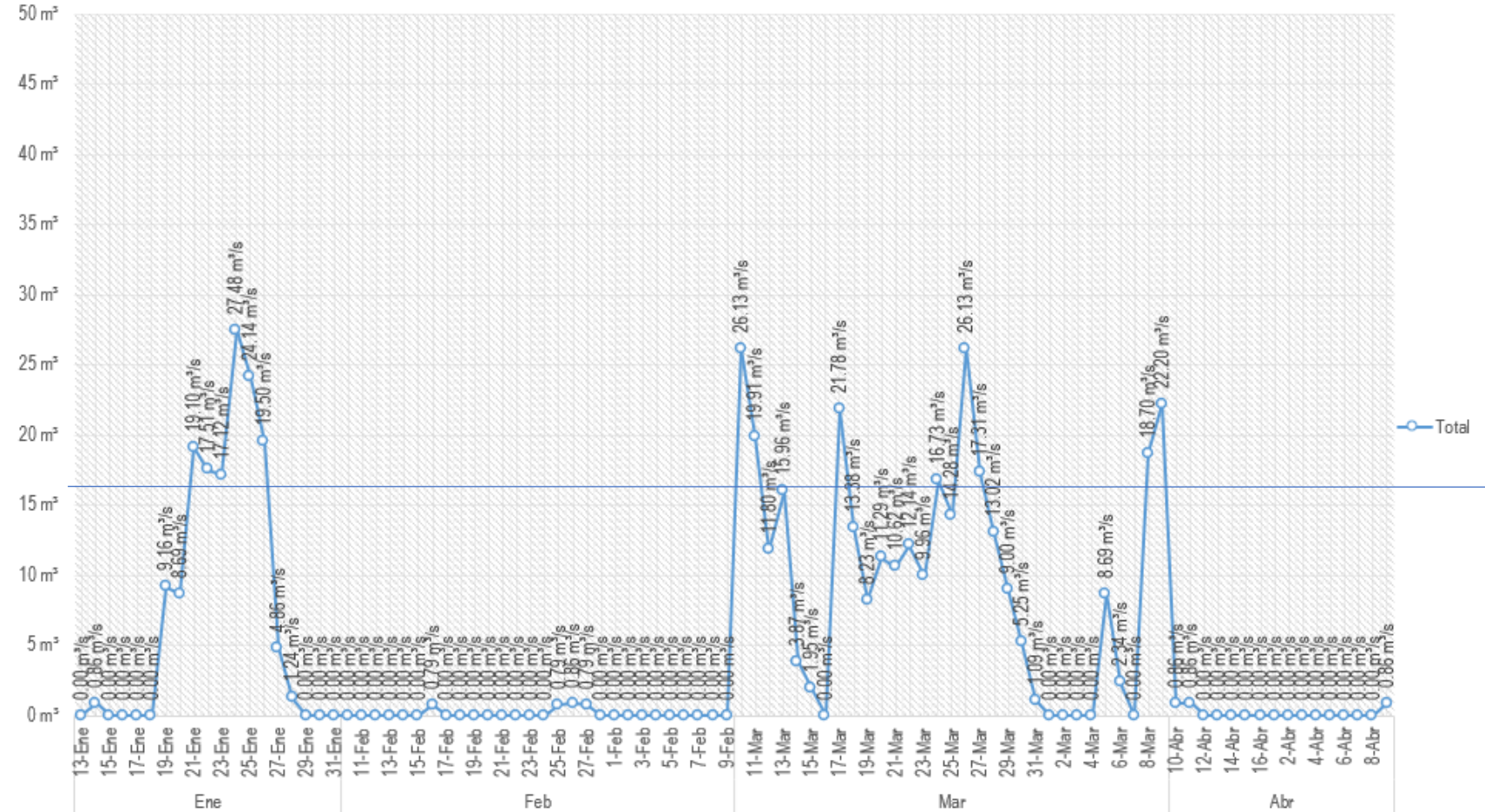


# Propuesta de desarrollo de un programa integral de recarga del acuífero

MAXIMOS CAUDALES DIARIOS CUANTIFICADOS EN LA ESTACIÓN HIDROMETRICA SAMACA - 2018

DIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1	-	0.00 m³/s	0.00 m³/s	0.00 m³/s
2	-	0.00 m³/s	0.00 m³/s	0.00 m³/s
3	-	0.00 m³/s	0.00 m³/s	0.00 m³/s
4	-	0.00 m³/s	0.00 m³/s	0.00 m³/s
5	-	0.00 m³/s	8.69 m³/s	0.00 m³/s
6	-	0.00 m³/s	2.34 m³/s	0.00 m³/s
7	-	0.00 m³/s	0.00 m³/s	0.00 m³/s
8	-	0.00 m³/s	18.70 m³/s	0.00 m³/s
9	-	0.00 m³/s	22.20 m³/s	0.86 m³/s
10	-	0.00 m³/s	26.13 m³/s	0.86 m³/s
11	-	0.00 m³/s	19.91 m³/s	0.86 m³/s
12	-	0.00 m³/s	11.80 m³/s	0.00 m³/s
13	0.00 m³/s	0.00 m³/s	15.96 m³/s	0.00 m³/s
14	0.86 m³/s	0.00 m³/s	3.87 m³/s	0.00 m³/s
15	0.00 m³/s	0.00 m³/s	1.95 m³/s	0.00 m³/s
16	0.00 m³/s	0.79 m³/s	0.00 m³/s	0.00 m³/s
17	0.00 m³/s	0.00 m³/s	21.78 m³/s	-
18	0.00 m³/s	0.00 m³/s	13.38 m³/s	-
19	9.16 m³/s	0.00 m³/s	8.23 m³/s	-
20	8.69 m³/s	0.00 m³/s	11.29 m³/s	-
21	19.10 m³/s	0.00 m³/s	10.62 m³/s	-
22	17.51 m³/s	0.00 m³/s	12.14 m³/s	-
23	17.12 m³/s	0.00 m³/s	9.96 m³/s	-
24	27.48 m³/s	0.00 m³/s	16.73 m³/s	-
25	24.14 m³/s	0.79 m³/s	14.28 m³/s	-
26	19.50 m³/s	0.86 m³/s	26.13 m³/s	-
27	4.86 m³/s	0.79 m³/s	17.31 m³/s	-
28	1.24 m³/s	0.00 m³/s	13.02 m³/s	-
29	0.00 m³/s	-	9.00 m³/s	-
30	0.00 m³/s	-	5.25 m³/s	-
31	0.00 m³/s	-	1.09 m³/s	-
MAX	27.48 m³/s	0.86 m³/s	26.13 m³/s	0.86 m³/s

MAXIMOS CAUDALES DIARIOS CUANTIFICADOS EN ESTACIÓN SAMACA- 2018



FUENTE: JUASVI

Mes	FEC	Máx. de CAUD (m3/s)	Máx. CAUD	m3 recargables por día		pozos de recarga necesarios	
Ene	14-Ene	0.86 m³/s	0.86 m³/s	74,468.23 m³/s	15		
	19-Ene	9.16 m³/s	9.16 m³/s	791,299.97 m³/s	158		
	20-Ene	8.69 m³/s	8.69 m³/s	750,725.55 m³/s	150		
	21-Ene	19.10 m³/s	19.10 m³/s	1,650,041.19 m³/s	330		
	22-Ene	17.51 m³/s	17.51 m³/s	1,512,583.88 m³/s	303		
	23-Ene	17.12 m³/s	17.12 m³/s	1,478,846.73 m³/s	296		
	24-Ene	27.48 m³/s	20.00 m³/s	1,728,000.00 m³/s	346		
	25-Ene	24.14 m³/s	20.00 m³/s	1,728,000.00 m³/s	346		
	26-Ene	19.50 m³/s	19.50 m³/s	1,685,023.68 m³/s	337		
Feb	27-Ene	4.86 m³/s	4.86 m³/s	419,637.75 m³/s	84		
	28-Ene	1.24 m³/s	1.24 m³/s	107,560.80 m³/s	22		
	16-Feb	0.79 m³/s	0.79 m³/s	68,349.55 m³/s	14		
	25-Feb	0.79 m³/s	0.79 m³/s	68,349.55 m³/s	14		
	26-Feb	0.86 m³/s	0.86 m³/s	74,468.23 m³/s	15		
	27-Feb	0.79 m³/s	0.79 m³/s	68,349.55 m³/s	14		
	Mar	10-Mar	26.13 m³/s	20.00 m³/s	1,728,000.00 m³/s	346	
11-Mar		19.91 m³/s	19.91 m³/s	1,720,249.95 m³/s	344		
12-Mar		11.80 m³/s	11.80 m³/s	1,019,337.75 m³/s	204		
13-Mar		15.96 m³/s	15.96 m³/s	1,379,170.91 m³/s	276		
14-Mar		3.87 m³/s	3.87 m³/s	334,469.40 m³/s	67		
15-Mar		1.95 m³/s	1.95 m³/s	168,308.02 m³/s	34		
17-Mar		21.78 m³/s	20.00 m³/s	1,728,000.00 m³/s	346		
18-Mar		13.38 m³/s	13.38 m³/s	1,155,817.60 m³/s	231		
19-Mar		8.23 m³/s	8.23 m³/s	710,869.36 m³/s	142		
20-Mar		11.29 m³/s	11.29 m³/s	975,129.44 m³/s	195		
21-Mar		10.62 m³/s	10.62 m³/s	917,210.71 m³/s	183		
22-Mar		12.14 m³/s	12.14 m³/s	1,049,170.86 m³/s	210		
23-Mar		9.96 m³/s	9.96 m³/s	860,486.40 m³/s	172		
24-Mar		16.73 m³/s	16.73 m³/s	1,445,364.21 m³/s	289		
25-Mar		14.28 m³/s	14.28 m³/s	1,234,073.60 m³/s	247		
26-Mar		26.13 m³/s	20.00 m³/s	1,728,000.00 m³/s	346		
27-Mar		17.31 m³/s	17.31 m³/s	1,495,683.60 m³/s	299		
28-Mar		13.02 m³/s	13.02 m³/s	1,124,996.83 m³/s	225		
29-Mar		9.00 m³/s	9.00 m³/s	777,696.15 m³/s	156		
30-Mar		5.25 m³/s	5.25 m³/s	453,199.21 m³/s	91		
31-Mar		1.09 m³/s	1.09 m³/s	93,840.69 m³/s	19		
Abr	5-Mar	8.69 m³/s	8.69 m³/s	750,725.55 m³/s	150		
	6-Mar	2.34 m³/s	2.34 m³/s	201,913.03 m³/s	40		
	8-Mar	18.70 m³/s	18.70 m³/s	1,615,304.20 m³/s	323		
	9-Mar	22.20 m³/s	20.00 m³/s	1,728,000.00 m³/s	346		
Abr	10-Abr	0.86 m³/s	0.86 m³/s	74,468.23 m³/s	15		
	11-Abr	0.86 m³/s	0.86 m³/s	74,468.23 m³/s	15		
	9-Abr	0.86 m³/s	0.86 m³/s	74,468.23 m³/s	15		
<b>Total general</b>		<b>27.48 m³/s</b>	<b>27.48 m³/s</b>	<b>38,749,658.57 m³/s</b>	<b>346</b>		

Tomando como referencia los datos del 2018 y siguiendo estas condiciones:

- Pozos de recarga de 60 L/s promedio
- Recarga máxima a los 20 m³/s
- Solo se consideran días en que se ha perdido agua al mar según el reporte de Zamaca.

Esperamos los siguientes resultados; implementando un total de 346 pozos de recarga se recargarían mas de 38 hectómetros cúbicos en años similares al 2018

VALLE	POZOS SEGÚN TIPO Y ESTADO														
	Tubular		Mixto		Tajo Abierto		Utilizado		Utilizable		No Utilizable		p*	TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		Nº	%
	ICA	1256	44	246	8	332	11	869	30	265	10	694	24	6	1834
VILLACURI	584	20	108	4	354	12	464	16	207	7	361	13	14	1046	36
<b>TOTAL</b>	<b>1840</b>	<b>64</b>	<b>354</b>	<b>12</b>	<b>686</b>	<b>24</b>	<b>1333</b>	<b>46</b>	<b>472</b>	<b>16</b>	<b>1055</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>2880</b>	<b>100</b>

\* Pozos en Perforación (1%).

FORMATOS DE TRABAJO:

MARA

*sunfruits*

- **Formato empresarial**

- Fomentar la participación en programas de recargas de empresas que ya tienen instaladas piscinas de riego con agua superficial para que implementen pozos de recarga
- Fomentar que mas empresas desarrollen programas de uso de agua superficial con piscinas, ya sea propias o asociativas para reducir el consumo de agua subterránea, mejorar la calidad del acuífero y recargarlo con pozos de recarga

- **Formato Parcelero**

- Desarrollar programas con cooperativas que tengan pozos torcidos, secos o remplazados para que permitan la utilización de los mismos como pozos de recarga
- Fomentar el alquiler de parcelas en épocas de avenida para que sean adaptadas como piscinas de recarga y decantación.





## Importancia de programa empresarial

- Cada año se reduce la superficie que riega por gravedad así como los caudales en las acequias debido al incremento de áreas agrícolas con riego tecnificado lo que reduce la infiltración de agua nueva al acuífero en la parte baja del valle
- Si no empezamos un plan de manejo y mejora del acuífero pronto el daño generalizado a la agroindustria puede ser catastrófico, no solo por la escases de agua sino por la publicidad negativa en los mercado fácilmente influenciables de Europa.
- Si no lo hacemos nosotros no lo va a hacer nadie.

## Importancia del programa con parceleros

- Las cooperativas y pequeños agricultores tienen gran cantidad de pozos disponibles para este tipo de programas
- El apoyo campesino provocaría una respuesta mas positiva por parte del estado y de instituciones internacionales para participar.
- Generaríamos un programa integrado de la Agricultura del valle para reducir esa brecha que separa las grandes empresas de la pequeña agricultura ya que todos por igual necesitamos agua para subsistir.