

Chennai Sea Water Desalination Plant

HP Pumps consumption without VFD

In this table, it can be found all the necessary data to determine the total consumption for the High Pressure Pumps before the installation of the Variable Frequency Drivers (VFD). In CDM context, this scenario constitute the called 'Baseline Scenario' because in the absence of the CDM project, would be the business as usual, because no VFD are implemented in desalination plants with the similar magnitude or volume of processed water. Note that the consumption for the pumps in this situation always is constant, it is due to the pumps work to the same power, i.e., the maximum operative power.

HP Pumps consumption with VFD

In the table are showing all the data to determine the total consumption for the High Pressure Pumps once the Variable Frequency Drives have been implanted for the management of the Pumps. In CDM context, this situation is refereed as the Project Activity, since it is based in the energy efficiency improve levels in the High Pressure Pumps by means of the inclusion of VFD.

Total Balance

The table and graphic shows a summarized-comparison of the two table below.


Befesa Agua, S.A.U.

High Pressure Pumps Consumption without Variable Frequency Drivers --> Baseline Scenario

[illegible]

Chennai Sea Water Desalination Plant

High Pressure Pumps Consumption with the implantation of the Variable Frequency Drivers --> Project Activity Scenario

Month	Temp	Sea Water	Memb. Age	Filter	n° bombas	años	HP Pump Flow	HP Pump	HP Pump		HP Pump inlet pressure minimum	dp piping hp	RO inlet pressure	RO inlet pressure	HP Pump diff. Press	HP Pump	HP Pump	HP Pump	HP Pump	HP Pump	HP Pump	HP Pump	HP Pump	Effi Motor	Effi Driver	Effi Transformer	Eff	Power demand	Power demand
	°C	(mg/l)								real																			
	years	conditions						Flow (m3/h) (Class1)	Flow (m3/h) (Class 2)		bar	bar	bar	needed	real	bar	diff. Press.	diff. Press.	%	% (*)	(kW)	(kW) (Class1)	(kW) (Class2)	%	%	%	%	(kW)	(kW) (Class1)
January	26,0	32729	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	52,20	52,20	50,70	51,2	51,7	84,17%	84,17%	1539,7	1555,1	1570,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1636,5	1652,9	
	26,0	32729	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	52,20	52,20	49,05	49,5	50,0	83,96%	83,96%	1493,4	1508,3	1523,2	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1587,3	1603,2	
	26,0	32729	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,00	55,00	53,50	54,0	54,6	84,54%	84,04%	1627,3	1643,6	1659,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1729,7	1747,0	
	26,0	32729	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,00	55,00	51,85	52,4	52,9	84,32%	83,82%	1581,2	1597,0	1612,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1680,6	1697,4	
	26,0	32729	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,50	55,50	54,00	54,5	55,1	84,60%	84,10%	1641,3	1657,7	1674,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1753,6	1771,1	
February	26,0	32729	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,50	55,50	52,35	52,9	53,4	84,39%	83,89%	1595,2	1611,1	1627,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1704,4	1721,4	
	26,0	32729	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	52,20	52,20	50,70	51,2	51,7	84,17%	84,17%	1539,7	1555,1	1570,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1636,5	1652,9	
	26,0	32729	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	52,20	52,20	49,05	49,5	50,0	83,96%	83,96%	1493,4	1508,3	1523,2	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1587,3	1603,2	
	26,0	32729	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,00	55,00	53,50	54,0	54,6	84,54%	84,04%	1627,3	1643,6	1659,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1729,7	1747,0	
	26,0	32729	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,00	55,00	51,85	52,4	52,9	84,32%	83,82%	1581,2	1597,0	1612,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1680,6	1697,4	
March	26,0	32729	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,50	55,50	54,00	54,5	55,1	84,60%	84,10%	1641,3	1657,7	1674,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1753,6	1771,1	
	26,0	32729	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,50	55,50	52,35	52,9	53,4	84,39%	83,89%	1595,2	1611,1	1627,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1704,4	1721,4	
	26,0	32729	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	52,20	52,20	50,70	51,2	51,7	84,17%	84,17%	1539,7	1555,1	1570,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1636,5	1652,9	
	26,0	32729	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	52,20	52,20	49,05	49,5	50,0	83,96%	83,96%	1493,4	1508,3	1523,2	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1587,3	1603,2	
	26,0	32729	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,00	55,00	53,50	54,0	54,6	84,54%	84,04%	1627,3	1643,6	1659,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1729,7	1747,0	
April	26,0	32729	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,00	55,00	51,85	52,4	52,9	84,32%	83,82%	1581,2	1597,0	1612,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1680,6	1697,4	
	26,0	32729	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,50	55,50	54,00	54,5	55,1	84,60%	84,10%	1641,3	1657,7	1674,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1753,6	1771,1	
	26,0	32729	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,50	55,50	52,35	52,9	53,4	84,39%	83,89%	1595,2	1611,1	1627,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1704,4	1721,4	
	26,0	32729	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,50	55,50	52,35	52,9	53,4	84,39%	83,89%	1595,2	1611,1	1627,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1704,4	1721,4	
	26,0	32729	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	52,20	52,00	50,50	51,0	51,5	84,15%	84,15%	1534,1	1549,4	1564,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1630,6	1646,9	
May	30,2	33114	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	52,00	52,00	48,85	49,3	49,8	83,93%	83,93%	1487,7	1502,6	1517,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1581,3	1597,1	
	30,2	33114	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	54,30	54,30	52,80	53,3	53,9	84,44%	83,94%	1607,8	1623,9	1639,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1708,9	1726,0	
	30,2	33114	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	54,30	54,30	51,15	51,7	52,2	84,23%	83,73%	1561,5	1577,2	1592,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1659,8	1676,3	
	30,2	33114	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	54,80	54,80	53,30	53,8	54,4	84,51%	84,01%	1621,8	1638,0	1654,2	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1732,7	1750,1	
	30,2	33114	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	54,80	54,80	51,65	52,2	52,7	84,29%	83,79%	1575,6	1591,3	1607,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1683,4	1700,2	
June	30,2	33114	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	52,00	52,00	50,50	51,0	51,5	84,15%	84,15%	1534,1	1549,4	1564,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1630,6	1646,9	
	30,2	33114	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	52,00	52,00	48,85	49,3	49,8	83,93%	83,93%	1487,7	1502,6	1517,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1581,3	1597,1	
	30,2	33114	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	54,30	54,30	52,80	53,3	53,9	84,44%	83,94%	1607,8	1623,9	1639,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1708,9	1726,0	
	30,2	33114	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	54,30	54,30	51,15	51,7	52,2	84,23%	83,73%	1561,5	1577,2	1592,8	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1659,8	1676,3	
	30,2	33114	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	54,80	54,80	53,30	53,8	54,4	84,51%	84,01%	1621,8	1638,0	1654,2	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1732,7	1750,1	
July	30,2	33114	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	54,80	54,80	51,65	52,2	52,7	84,29%	83,79%	1575,6	1591,3	1607,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1683,4	1700,2	
	28,8	36185	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,10	55,10	53,60	54,1	54,7	84,55%	84,55%	1620,5	1636,7	1652,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1722,4	1739,64	
	28,8	36185	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,10	55,10	51,95	52,5	53,0	84,33%	84,33%	1574,6	1590,3	1606,1	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1673,64	1690,37	
	28,8	36185	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	57,60	57,60	56,10	56,7	57,2	84,83%	84,33%	1700,5	1717,5	1734,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1807,43	1825,51	
	28,8	36185	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	57,60	57,60	54,45	55,0	55,5	84,66%	84,16%	1653,8	1670,3	1686,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1757,83	1775,40	
August	28,8	36185	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	58,10	58,10	56,60	57,2	57,7	84,77%	84,27%	1716,8	1733,9	1751,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1834,24	1852,88	
	28,8	36185	3,70	Clean	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	58,10	58,10	54,95	55,5	56,0	84,72%	84,22%	1667,7	1684,4	1701,1	95,98%	98,50%	99,00%	93,59%	1781,83	1799,65	
	28,8	36185	0,00	Dirty	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	55,10	55,10	53,60	54,1	54,7	84,55%	84,55%	1620,5	1636,7	1652,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1722,41	1739,64	
	28,8	36185	0,00	Clean	1,00	0,00	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	55,10	55,10	51,95	52,5	53,0	84,33%	84,33%	1574,6	1590,3	1606,1	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1673,64	1690,37	
	28,8	36185	3,20	Dirty	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	57,60	57,60	56,10	56,7	57,2	84,83%	84,33%	1700,5	1717,5	1734,5	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1807,43	1825,51	
September	28,8	36185	3,20	Clean	1,00	3,20	893,10	893,10	893,10	4,15	2,50	1,00	57,60	57,60	54,45	55,0	55,5	84,66%	84,16%	1653,8	1670,3	1686,9	96,48%	98,50%	99,00%	94,08%	1757,83	1775,40	
	28,8	36185	3,70	Dirty	1,00	3,70	893,10	893,10	893,10	2,50	2,50	1,00	58,10	58,10	56,60	57,2	57,7	84,77%	84,										

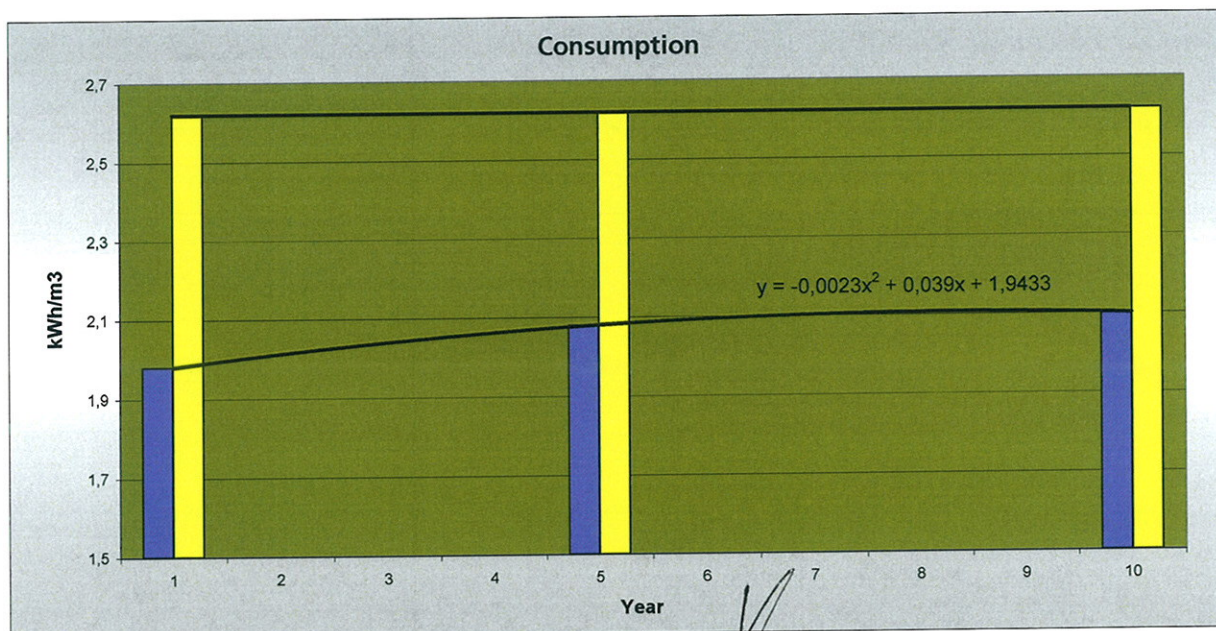
Power demand	System power consumption	System power consumption	System power consumption	System power consumption	System power consumption	System power consumption	Average consumption	Average consumption (Class1)		Average consumption (Class2)
(kW) (Class2)	(kWh/day)	(kWh/day) (Class1)	(kWh/day) (Class2)	(kWh/m3)	(kWh/m3) (Class1)	(kWh/m3) (Class2)	(kWh/m3)	(kWh/m3)		(kWh/m3)
1669,3	39276,5	39669,3	40062,0	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1619,1	38095,3	38476,3	38857,3	1,90	1,92	1,94				
1764,3	41512,7	41927,8	42342,9	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	5,00	2,09
1714,3	40335,3	40738,7	41142,1	2,02	2,04	2,06				
1788,7	42086,4	42507,2	42928,1	2,10	2,13	2,15	2,07	2,10	10,00	2,12
1738,5	40904,7	41313,8	41722,8	2,05	2,07	2,09				
1669,3	39276,5	39669,3	40062,0	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1619,1	38095,3	38476,3	38857,3	1,90	1,92	1,94				
1764,3	41512,7	41927,8	42342,9	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	5,00	2,09
1714,3	40335,3	40738,7	41142,1	2,02	2,04	2,06				
1788,7	42086,4	42507,2	42928,1	2,10	2,13	2,15	2,07	2,10	10,00	2,12
1738,5	40904,7	41313,8	41722,8	2,05	2,07	2,09				
1669,3	39276,5	39669,3	40062,0	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1619,1	38095,3	38476,3	38857,3	1,90	1,92	1,94				
1764,3	41512,7	41927,8	42342,9	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	5,00	2,09
1714,3	40335,3	40738,7	41142,1	2,02	2,04	2,06				
1788,7	42086,4	42507,2	42928,1	2,10	2,13	2,15	2,07	2,10	10,00	2,12
1738,5	40904,7	41313,8	41722,8	2,05	2,07	2,09				
1663,2	39133,6	39525,0	39916,3	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1613,0	37951,8	38331,3	38710,8	1,90	1,92	1,94				
1743,1	41013,9	41424,1	41834,2	2,05	2,07	2,09	2,02	2,04	5,00	2,06
1692,9	39834,0	40232,4	40630,7	1,99	2,01	2,03				
1767,4	41585,8	42001,7	42417,5	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	10,00	2,09
1717,1	40401,6	40805,6	41209,6	2,02	2,04	2,06				
1663,2	39133,6	39525,0	39916,3	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1613,0	37951,8	38331,3	38710,8	1,90	1,92	1,94				
1743,1	41013,9	41424,1	41834,2	2,05	2,07	2,09	2,02	2,04	5,00	2,06
1692,9	39834,0	40232,4	40630,7	1,99	2,01	2,03				
1767,4	41585,8	42001,7	42417,5	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	10,00	2,09
1717,1	40401,6	40805,6	41209,6	2,02	2,04	2,06				
1663,2	39133,6	39525,0	39916,3	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1613,0	37951,8	38331,3	38710,8	1,90	1,92	1,94				
1743,1	41013,9	41424,1	41834,2	2,05	2,07	2,09	2,02	2,04	5,00	2,06
1692,9	39834,0	40232,4	40630,7	1,99	2,01	2,03				
1767,4	41585,8	42001,7	42417,5	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	10,00	2,09
1717,1	40401,6	40805,6	41209,6	2,02	2,04	2,06				
1663,2	39133,6	39525,0	39916,3	1,96	1,98	2,00	1,93	1,95	1,00	1,97
1613,0	37951,8	38331,3	38710,8	1,90	1,92	1,94				
1743,1	41013,9	41424,1	41834,2	2,05	2,07	2,09	2,02	2,04	5,00	2,06
1692,9	39834,0	40232,4	40630,7	1,99	2,01	2,03				
1767,4	41585,8	42001,7	42417,5	2,08	2,10	2,12	2,05	2,07	10,00	2,09
1717,1	40401,6	40805,6	41209,6	2,02	2,04	2,06				
1756,86	41337,93	41751,31	42164,69	2,07	2,09	2,11	2,04	2,06	1,00	2,08
1707,11	40167,31	40568,98	40970,65	2,01	2,03	2,05				
1843,58	43378,37	43812,15	44245,93	2,17	2,19	2,21	2,14	2,16	5,00	2,18
1792,98	42187,83	42609,71	43031,59	2,11	2,13	2,15				
1870,92	44021,68	44461,90	44902,12	2,20	2,22	2,25	2,17	2,19	10,00	2,21
1817,47	42763,99	43191,63	43619,27	2,14	2,16	2,18				
1756,86	41337,93	41751,31	42164,69	2,07	2,09	2,11	2,04	2,06	1,00	2,08
1707,11	40167,31	40568,98	40970,65	2,01	2,03	2,05				
1843,58	43378,37	43812,15	44245,93	2,17	2,19	2,21	2,14	2,16	5,00	2,18
1792,98	42187,83	42609,71	43031,59	2,11	2,13	2,15				
1870,92	44021,68	44461,90	44902,12	2,20	2,22	2,25	2,17	2,19	10,00	2,21
1817,47	42763,99	43191,63	43619,27	2,14	2,16	2,18				
1756,9	41337,9	41751,3	42164,7	2,07	2,09	2,11	2,04	2,06	0,00	2,08
1707,1	40167,3	40569,0	40970,7	2,01	2,03	2,05				
1843,6	43378,4	43812,1	44245,9	2,17	2,19	2,21	2,14	2,16	5,00	2,18
1793,0	42187,8	42609,7	43031,6	2,11	2,13	2,15				
1870,9	44021,7	44461,9	44902,1	2,20	2,22	2,25	2,17	2,19	10,00	2,21
1817,5	42764,0	43191,6	43619,3	2,14	2,16	2,18				
1744,8	41054,7	41465,2	41875,8	2,05	2,07	2,09	2,02	2,04	0,00	2,06
1695,0	39882,6	40281,4	40680,3	1,99	2,01	2,03				
1836,5	43212,4	43644,6	44076,7	2,16	2,18	2,20	2,13	2,15	5,00	2,17
1786,9	42045,9	42466,3	42886,8	2,10	2,12	2,14				
1863,8	43854,7	44293,2	44731,8	2,19	2,21	2,24	2,16	2,18	10,00	2,21
1811,4	42621,5	43047,7	43473,9	2,13	2,15	2,17				
1744,8	41054,7	41465,2	41875,8	2,05	2,07	2,09	2,02	2,04	0,00	2,06
1695,0	39882,6	40281,4	40680,3	1,99	2,01	2,03				
1836,5	43212,4	43644,6	44076,7	2,16	2,18	2,20	2,13	2,15	5,00	2,17
1786,9	42045,9	42466,3	42886,8	2,10	2,12	2,14				
1863,8	43854,7	44293,2	44731,8	2,19	2,21	2,24	2,16	2,18	10,00	2,21
1811,4	42621,5	43047,7	43473,9	2,13	2,15	2,17				
1463,8	34442,5	34786,9	35131,4	1,72	1,74	1,76	1,69	1,71	0,00	1,73
1412,6	33236,5	33568,9	33901,2	1,66	1,68	1,70				
1550,2	36476,1	36840,9	37205,6	1,82	1,84	1,86	1,79	1,81	5,00	1,83
1499,1	35272,8	35625,5	35978,3	1,76	1,78	1,80				
1573,8	37031,4	37401,8	37772,1	1,85	1,87	1,89	1,82	1,84	10,00	1,86
1522,5	35823,8	36182,0	36540,2	1,79	1,81	1,83				

Average Values	
year	kWh/m3
1	1,99
5	2,10
10	2,13

Befesa Agua, S.A.U.

Chennai Sea Water Desalination Plant

year	Annual average Energy consumption	
	Pumps without VFD (kWh/m3)	Pumps with VFD (kWh/m3)
1	2,61	1,99
2	2,61	2,01
3	2,61	2,04
4	2,61	2,06
5	2,62	2,10
6	2,62	2,09
7	2,62	2,10
8	2,62	2,11
9	2,62	2,11
10	2,64	2,13



Befesa Agua, S.A.U.