



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**

Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

**CONACYT**

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

## **Title:** Transferencia de Tecnología Hidráulica para Suministro de Agua a Comunidades Rurales de Alta Marginación, en el Municipio de Centla Tabasco (Ejido el Faisán)

**Authors:** Marco Antonio PEREZ DURÁN, Marco Antonio ZARATE, Daniel Alejandro PÉREZ UC, Sandra Elena PEDRERO HERNÁNDEZ

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 22  
**Mail:**  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

# MARGINACIÓN NACIONAL

- EL ÍNDICE ABSOLUTO DE MARGINACIÓN PERMITE DIFERENCIAR A LAS ENTIDADES FEDERATIVAS DE ACUERDO CON EL NIVEL GLOBAL DE LAS CARENCIAS QUE PADECE LA POBLACIÓN COMO RESULTADO DE LA FALTA DE ACCESO A LA EDUCACIÓN, PERCIBIR BAJOS INGRESOS MONETARIOS, Y HABITAR EN VIVIENDAS PRECARIAS O EN LOCALIDADES PEQUEÑAS, DISPERSAS Y EN MUCHAS OCASIONES AISLADAS, QUE DERIVAN EN FALTA DE SERVICIOS DE SALUD, EQUIPAMIENTOS O INFRAESTRUCTURA, CONFORMANDO ESCENARIOS DE ESCASAS Y PRECARIAS OPORTUNIDADES, LIMITANDO ASÍ LAS POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LAS POTENCIALIDADES HUMANAS.



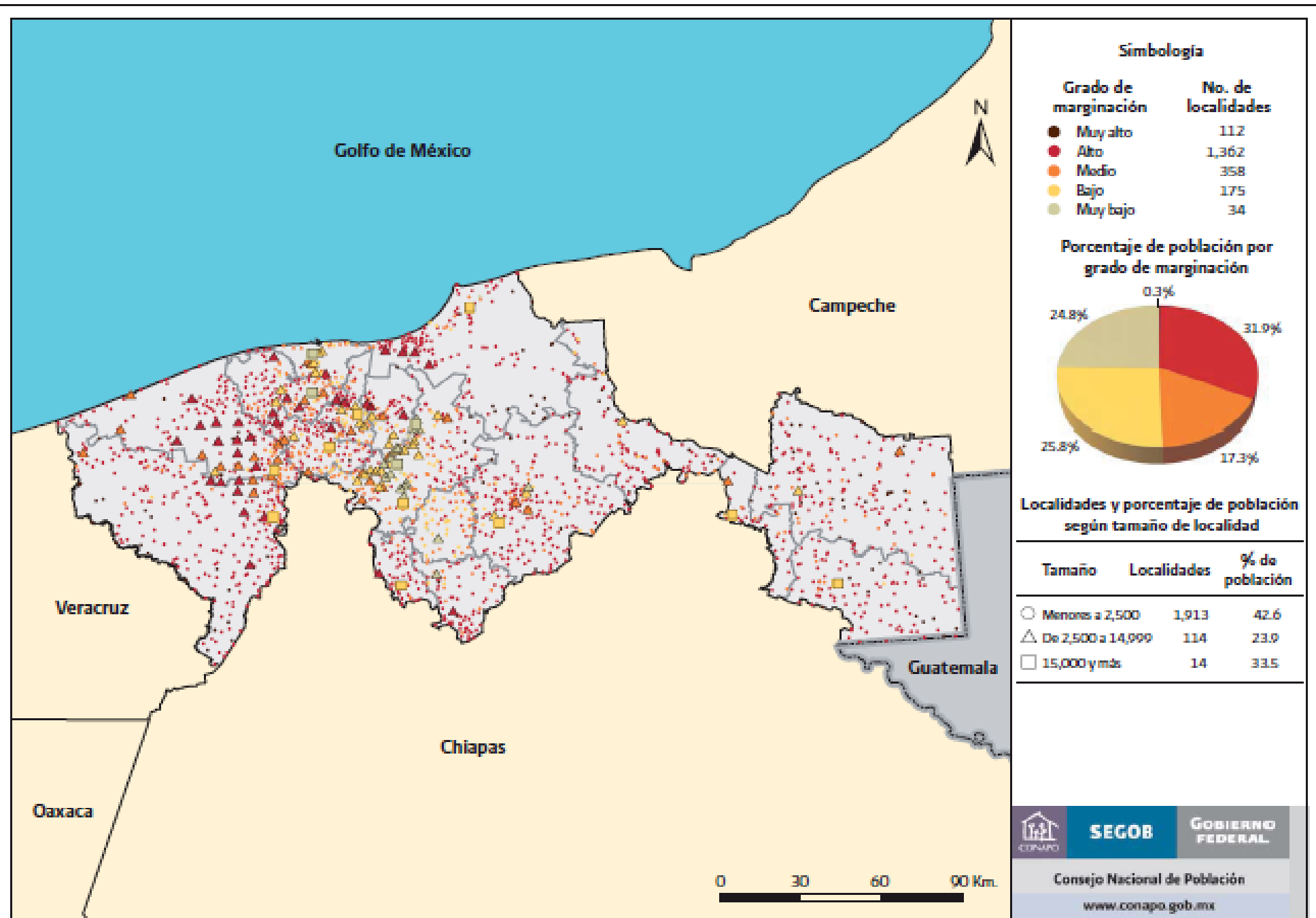
- DURANTE ESTA DÉCADA, LA MARGINACIÓN ABSOLUTA FUE DE 16.8 UNIDADES PORCENTUALES; LOS 12 ESTADOS CON LA MARGINACIÓN ABSOLUTA MÁS ELEVADA FUERON, EN ORDEN DESCENDENTE: CHIAPAS, GUERRERO, OAXACA, VERACRUZ, HIDALGO, PUEBLA, TABASCO, MICHOACÁN, SAN LUIS POTOSÍ, YUCATÁN, CAMPECHE Y ZACATECAS, DONDE LA MARGINACIÓN ABSOLUTA AFECTÓ EN MÁS DE 19 UNIDADES PORCENTUALES A CADA ESTADO. A ESTE CONJUNTO LE SIGUIERON TLAXCALA, GUANAJUATO Y NAYARIT, CON PORCENTAJES ENTRE 17.5 Y 18.9; POSTERIORMENTE ENTRE 12.9 Y 17.2, SE REGISTRARON SIETE ESTADOS: DURANGO, SINALOA, QUERÉTARO, MORELOS, MÉXICO, QUINTANA ROO Y CHIHUAHUA; DESPUÉS SIGUIERON SONORA, AGUASCALIENTES, TAMAULIPAS, COLIMA, JALISCO Y BAJA CALIFORNIA SUR, CUYO ÍNDICE FLUCTUÓ ENTRE 11.7 Y 12.4 POR CIENTO; MIENTRAS QUE LAS CUATRO ENTIDADES RESTANTES: COAHUILA, BAJA CALIFORNIA, NUEVO LEÓN Y EL DISTRITO FEDERAL OBTUVIERON VALORES ENTRE 7.7 Y 10.2 PUNTOS PORCENTUALES.



Clave de la entidad federativa	Entidad federativa	Población total	% Población de 15 años y más analfabeta	% Población de 15 años y más sin primaria completa	% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni servicio sanitario	% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada	% Viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población con ingresos de hasta dos salarios mínimos	Índice absoluto de marginación	Lugar que ocupa en el contexto nacional
	Nacional	112 336 538	6.93	19.93	3.57	1.77	8.63	36.53	6.58	28.85	38.66	16.83	
07	Chiapas	4 796 580	17.91	37.13	5.06	3.82	22.37	53.90	15.66	57.86	69.85	31.51	1
12	Guerrero	3 388 768	16.82	31.60	19.58	4.38	29.79	50.18	19.61	49.68	54.94	30.73	2
20	Oaxaca	3 801 962	16.38	33.85	4.01	4.93	23.66	46.53	19.33	61.51	57.77	29.78	3
30	Veracruz	7 643 194	11.50	28.87	2.58	2.92	19.51	39.96	12.40	46.20	50.64	23.84	4
13	Hidalgo	2 665 018	10.30	22.67	6.03	2.50	9.10	37.68	7.22	58.71	49.29	22.61	5
21	Puebla	5 779 829	10.44	25.13	3.09	1.67	12.40	44.59	9.86	38.50	52.45	22.01	6
<b>27</b>	<b>Tabasco</b>	<b>2 238 603</b>	<b>7.10</b>	<b>21.33</b>	<b>2.97</b>	<b>1.19</b>	<b>18.51</b>	<b>43.15</b>	<b>6.58</b>	<b>53.65</b>	<b>42.05</b>	<b>21.84</b>	<b>7</b>
16	Michoacán	4 351 037	10.25	29.19	3.81	1.70	8.06	36.17	10.98	40.58	43.69	20.49	8

- POBLACIÓN TOTAL, INDICADORES DE MARGINACIÓN, E ÍNDICE ABSOLUTO DE MARGINACIÓN POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2010

Mapa B.27. Tabasco: Grado de marginación por localidad según tamaño, 2010



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por localidad.

# EL DERECHO HUMANO AL AGUA Y AL SANEAMIENTO

- UN AGUA POTABLE SEGURA Y UN SANEAMIENTO ADECUADO SON CRUCIALES PARA LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA, PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE Y PARA LOGRAR TODOS Y CADA UNO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO. BAN KI-MOON, SECRETARIO GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS **(FUENTE ONU)**
- LA META DEL OBJETIVO DE DESARROLLO DEL MILENIO 7 INSTA A “REDUCIR A LA MITAD PARA 2015, LA PROPORCIÓN DE PERSONAS SIN ACCESO SOSTENIBLE AL AGUA POTABLE Y A SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO”. EL 28 DE JULIO DE 2010, LA ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS DECLARÓ,
- MEDIANTE SU RESOLUCIÓN A/RES/64/292, EL ACCESO SEGURO A UN AGUA POTABLE SALUBRE Y AL SANEAMIENTO COMO UN DERECHO HUMANO FUNDAMENTAL PARA EL COMPLETO DISFRUTE DE LA VIDA Y DE TODOS LOS DEMÁS DERECHOS HUMANOS. **(FUENTE ONU)**



# ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE?

- GARANTIZAR EL ACCESO AL AGUA Y AL SANEAMIENTO COMO DERECHO HUMANO CONSTITUYE UN PASO IMPORTANTE PARA CONVERTIRLO EN UNA REALIDAD PARA TODO EL MUNDO. ESTO SIGNIFICA QUE:
- EL ACCESO SEGURO A AGUA Y A SANEAMIENTO ES UN DERECHO LEGAL, MÁS QUE UNA MERCANCÍA O SERVICIO SUMINISTRADO EN TÉRMINOS CARITATIVOS;
- DEBERÍA ACELERARSE EL COMPROMISO DE ALCANZAR UNOS NIVELES BÁSICOS Y MEJORADOS DE ACCESO;
- SE LLEGA MEJOR A AQUÉLLOS CON “PEOR SERVICIO” Y POR TANTO DISMINUYEN LAS DESIGUALDADES;
- LAS COMUNIDADES Y LOS GRUPOS VULNERABLE SE VERÁN CAPACITADOS PARA PARTICIPAR EN LOS PROCESOS DE TOMA DE DECISIONES;
- LOS MEDIOS Y MECANISMOS DISPONIBLES EN EL SISTEMA DE NACIONES UNIDAS EN MATERIA DE DERECHOS HUMANOS SE UTILIZARÁN PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROGRESO DE LAS NACIONES EN LA REALIZACIÓN DEL DERECHO AL AGUA Y AL SANEAMIENTO Y PARA HACER RESPONSABLES A LOS GOBIERNOS.



# EL FAISAN

- **LOCALIZACIÓN DE EL FAISÁN**

- EL FAISÁN SE LOCALIZA EN EL MUNICIPIO CENTLA DEL ESTADO DE TABASCO MÉXICO Y SE ENCUENTRA EN LAS COORDENADAS GPS:

LONGITUD (DEC): -92.565278

LATITUD (DEC): 18.547500

- LA LOCALIDAD SE ENCUENTRA A UNA MEDIANA ALTURA DE 10 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

- **POBLACIÓN EN EL FAISÁN**

- LA POBLACIÓN TOTAL DE EL FAISÁN ES DE 171 PERSONAS, DE CUALES 88 SON MASCULINOS Y 83 FEMENINAS.

- **EDADES DE LOS CIUDADANOS**

- LOS CIUDADANOS SE DIVIDEN EN 100 MENORES DE EDAD Y 71 ADULTOS, DE CUALES 6 TIENEN MÁS DE 60 AÑOS.

- **ESTRUCTURA SOCIAL**

- DERECHO A ATENCIÓN MÉDICA POR EL SEGURO SOCIAL, TIENEN 65 HABITANTES DE EL FAISÁN.





# EL FAISÁN

- **ESTRUCTURA ECONÓMICA**

- EN EL FAISÁN HAY UN TOTAL DE 33 HOGARES.

DE ESTOS 32 VIVIENDAS, 7 TIENEN PISO DE TIERRA Y UNOS 12 CONSISTEN DE UNA SOLA HABITACIÓN.

- 25 DE TODAS LAS VIVIENDAS TIENEN INSTALACIONES SANITARIAS, 0 SON CONECTADAS AL SERVICIO PÚBLICO, 28 TIENEN ACCESO A LA LUZ ELÉCTRICA.
- LA ESTRUCTURA ECONÓMICA PERMITE A 0 VIVIENDAS TENER UNA COMPUTADORA, A 8 TENER UNA LAVADORA Y 23 TIENEN UNA TELEVISIÓN.

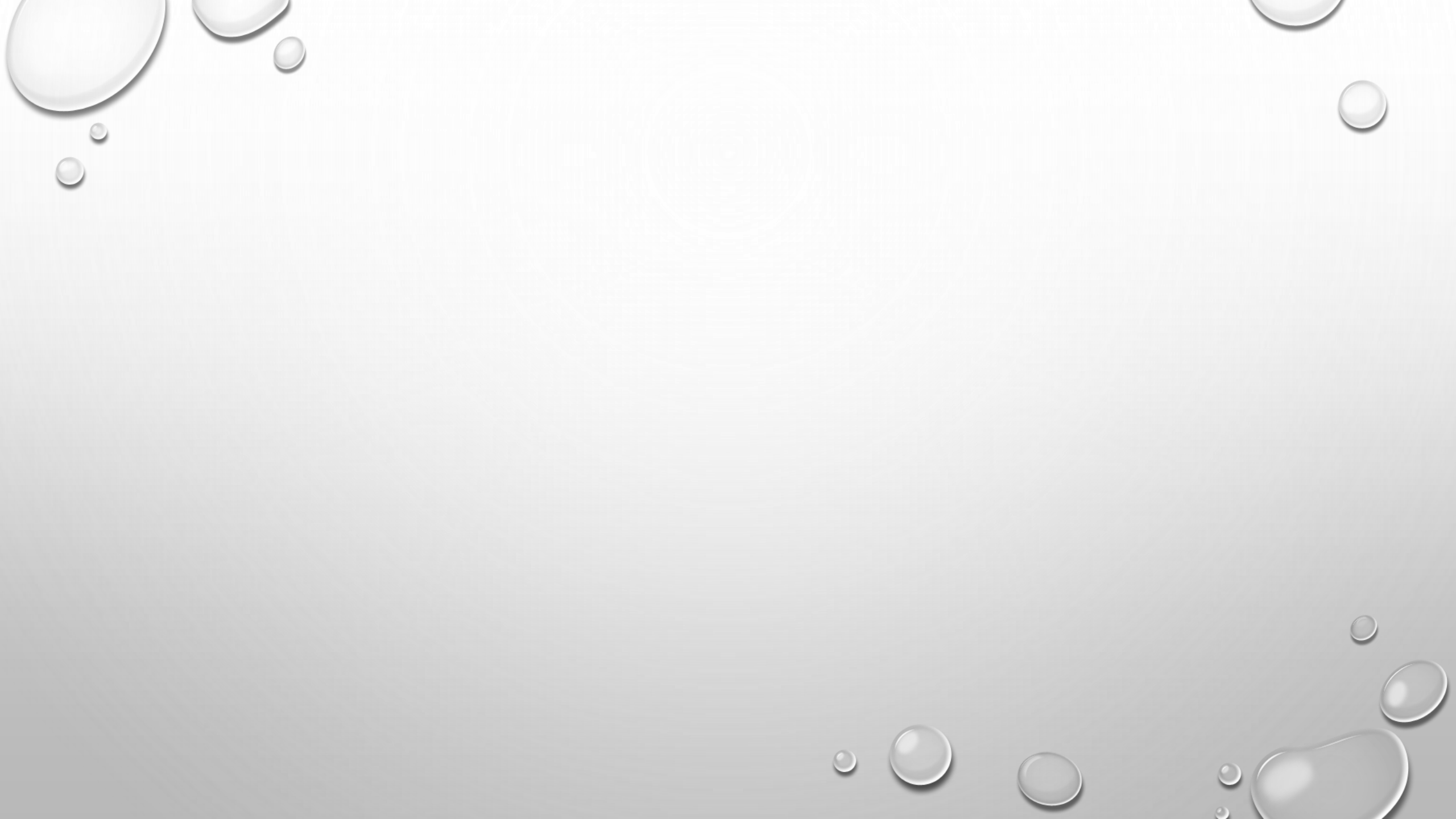
## **EDUCACIÓN ESCOLAR EN EL FAISÁN**

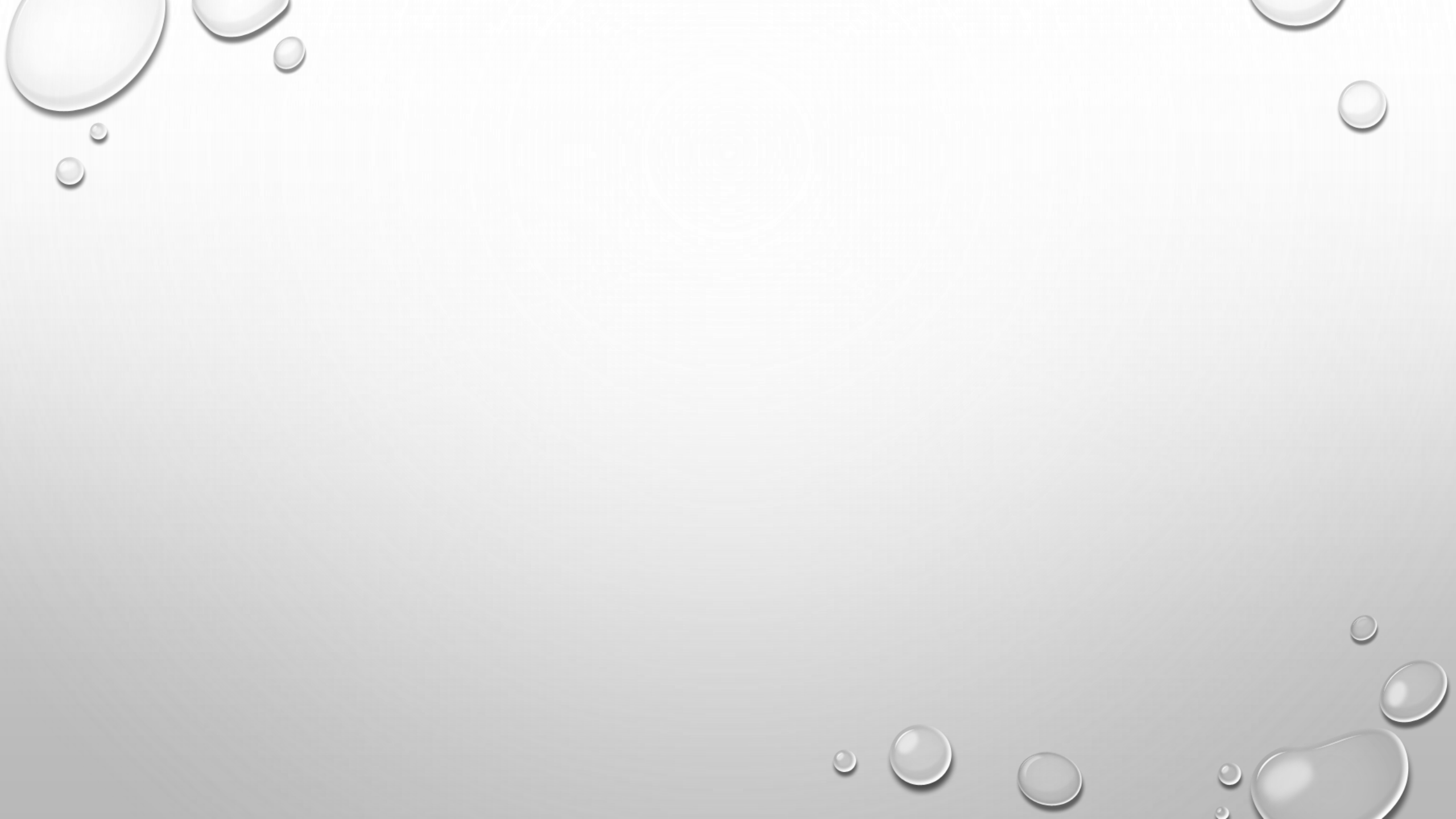
- APARTE DE QUE HAY 13 ANALFABETOS DE 15 Y MÁS AÑOS, 0 DE LOS JÓVENES ENTRE 6 Y 14 AÑOS NO ASISTEN A LA ESCUELA.

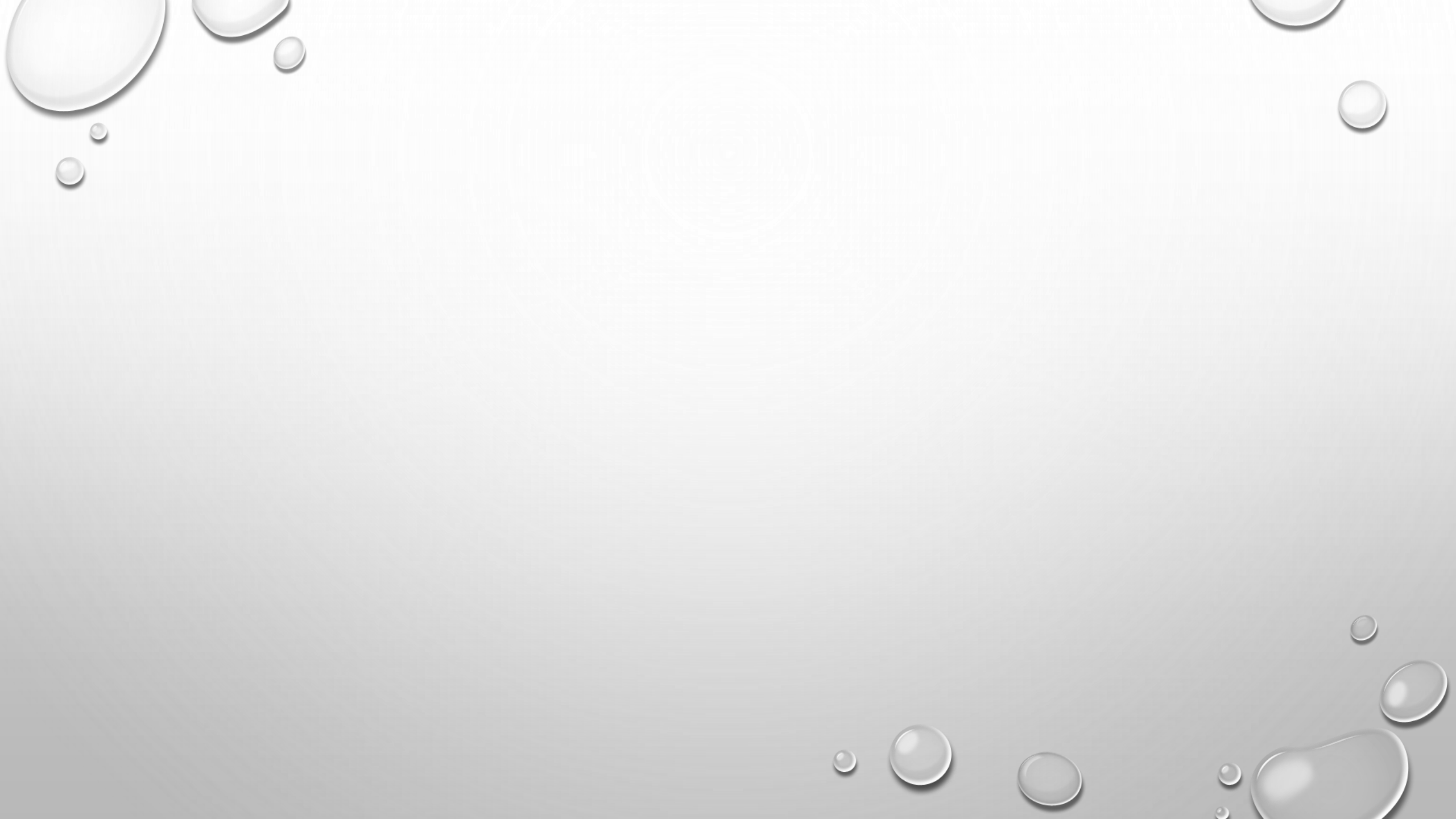
- DE LA POBLACIÓN A PARTIR DE LOS 15 AÑOS 10 NO TIENEN NINGUNA ESCOLARIDAD, 48 TIENEN UNA ESCOLARIDAD INCOMPLETA. 14 TIENEN UNA ESCOLARIDAD BÁSICA Y 5 CUENTAN CON UNA EDUCACIÓN POST-BÁSICA.

- UN TOTAL DE 2 DE LA GENERACIÓN DE JÓVENES ENTRE 15 Y 24 AÑOS DE EDAD HAN









# ORGANISMOS INTERNACIONALES

- LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) RECOMIENDA UNA CANTIDAD APROXIMADA A 20 LITROS AL DÍA POR HABITANTE PARA CUBRIR LAS NECESIDADES BÁSICAS DE HIGIENE Y ALIMENTOS. AGUA Y DESARROLLO SOSTENIBLE 9 A PESAR DE LOS IMPRESIONANTES LOGROS REALIZADOS EN LA ÚLTIMA DÉCADA, 748 MILLONES DE PERSONAS NO TIENEN ACCESO A UNA FUENTE MEJORADA DE AGUA POTABLE Y 2.5 MIL MILLONES NO UTILIZAN SERVICIOS DE SANEAMIENTO MEJORADOS. LAS INVERSIONES EN LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO RESULTAN EN BENEFICIOS ECONÓMICOS SUSTANCIALES.



- EL PRESENTE TRABAJO ESTA DIRECCIONADO PARA SU APLICACIÓN EN EL EJIDO EL FAISÁN, EL CUAL SE LOCALIZA EN EL MUNICIPIO DE CENTLA, TABASCO, SE MANEJA EN EL EJIDO EL FAISAN EL 25% DE SU POBLACIÓN O MÁS VIVEN EN POBRESA EXTREMA, SU NÚMERO DE HABITANTES ALCANZA 206 PERSONAS, DISTRIBUIDAS EN 47 VIVIENDAS, DE LAS CUALES 46 CARECEN DE AGUA ENTUBADA, 16 DE ESTAS FAMILIAS NO DISPONEN DE DRENAJE O SANITARIOS, TAMPOCO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD. (INEGI, OCTUBRE,2015)
- POR LO QUE SE FORMULÓ EL PROYECTO DE DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA BOMBA DE ARIETE (HIDRÁULICA), QUE PERMITA SUMINISTRAR AGUA A ESTA COMUNIDAD, TOMANDO EN CUENTA EL CONSUMO PERCAPITA (UNAM, 2012) PROMEDIO RECOMENDADO POR LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), PARA LA REALIZACIÓN DE LA MEMORIA DE CÁLCULO, DEL DISEÑO QUE TENDRÁ LA BOMBA HIDRÁULICA Y LOS DIFERENTES PUNTOS DE DISTRIBUCIÓN UBICADOS EN LA COMUNIDAD EL FAISAN, PERMITIENDO ASÍ EL ABASTECIMIENTO DEL VITAL LIQUIDO A ESTA COMUNIDAD MARGINADA.



- LA BOMBA HIDRÁULICA (BOMBA DE ARIETE) APARECE ALREDEDOR DEL SIGLO XVIII, SIENDO SUS PRECURSORES, EL INGLÉS JOHN WHITEHURST Y EL FRANCÉS JOSEH MONTGOLFIER, SIENDO ESTE ULTIMO EL QUE PERFECCIONA Y PATENTA ESTA MÁQUINA EN 1796. LA BOMBA DE ARIETE COBRA ENTONCES GRAN AUGE ALREDEDOR DEL MUNDO. (QUIÑONES, 2017)
- ACTUALMENTE SE A DEJADO DE UTILIZAR PRINCIPALMENTE POR LOS AVANCES DE LA BOMBA CENTRIFUGA, APUNTALADA POR LA ENERGÍA ELÉCTRICA, SIN EMBARGO CONTINUA SIENDO UNA EXCELENTE OPCIÓN PARA SUMINISTRAR AGUA EN PAÍSES EN DESARROLLO.



- LAS APLICACIONES DE LA BOMBA DE ARIETE ESTÁN SIENDO CONSIDERADAS NUEVAMENTE A NIVEL MUNDIAL, SOBRE TODO PARA COMUNIDADES RURALES MARGINADAS, COMO ES EL CASO DEL “EJIDO EL FAISAN”, EN EL MUNICIPIO DE CENTLA, TABASCO, CARACTERIZÁNDOSE COMO UN EQUIPO AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE Y QUE NO REQUIERE DE ELECTRICIDAD PARA SU FUNCIONAMIENTO, LO QUE ES REALMENTE IMPORTANTE PARA AQUELLOS LUGARES EN LOS QUE NO SE CUENTA CON SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- ATRAVES DEL DISEÑO Y POSTERIOR CONSTRUCCIÓN DE ESTA MÁQUINA HIDRÁULICA, SE PRETENDE SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE ABASTO DE AGUA PARA LA COMUNIDAD MARGINADA EN EL EJIDO EL FAISAN, ATENDIENDO ASÍ A UNA POBLACIÓN DE 206 PERSONAS, MEJORANDO SU CALIDAD DE VIDA Y ALINIANDO LOS HECHOS CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE MÉXICO.



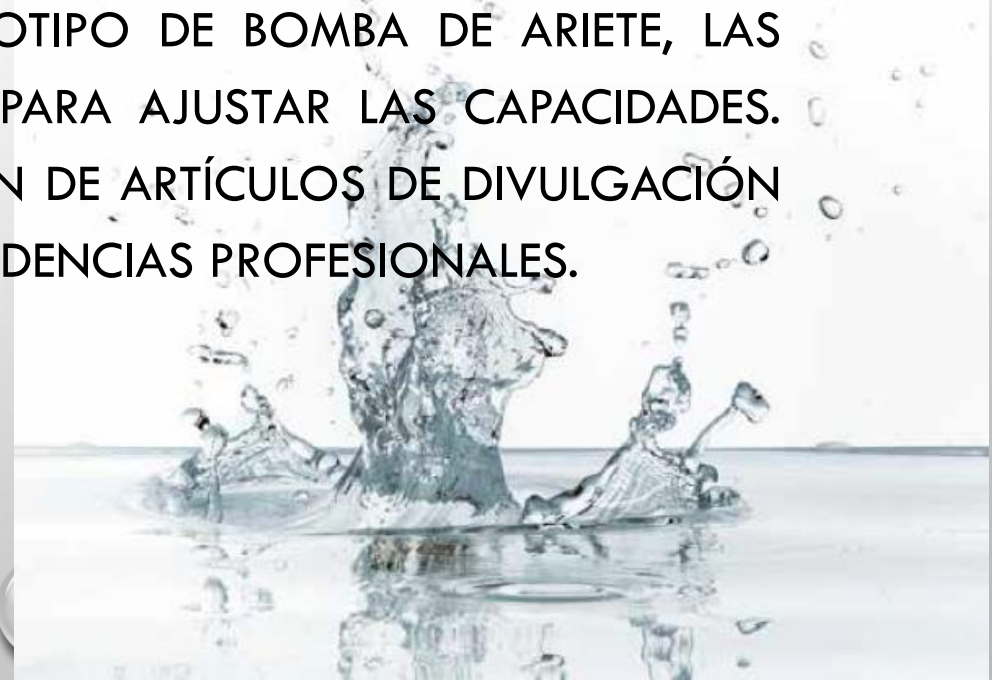


- EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN APLICADA, PRETENDE ABORDAR Y DAR SOLUCIÓN AL PROBLEMA QUE REPRESENTA LA FALTA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA ENTUBADA EN LAS COMUNIDADES RURALES MARGINADAS DEL MUNICIPIO DE CENTLA TABASCO (INEGI, 2010).
- CON LA FALTA DE DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LAS COMUNIDADES RURALES VIENEN APAREJADAS LAS CARENCIAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SERVICIOS DE DRENAJE, ALCANTARILLADO, ENTRE OTROS SERVICIOS.
- PARA SU ESTUDIO Y APLICACIONES SE HA DIVIDIÓ EN TRES FASES:



# FASE UNO

EN ESTA FASE SE IDENTIFICAN LAS NECESIDADES DE LA REGIÓN DE ACUERDO AL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO. SE PONDRÁN EN MARCHA LA ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN, EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO DE BOMBA DE ARIETE, LAS PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD Y CÁLCULOS ESTADÍSTICOS PARA AJUSTAR LAS CAPACIDADES. PARA TERMINAR CON EL ESTUDIO DE R&R Y LA GENERACIÓN DE ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, INFORME TÉCNICO, TESIS Y RESIDENCIAS PROFESIONALES.



# FASE DOS

EN ESTA ETAPA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SE REALIZARAN MEJORAS A LA BOMBA, COMO EL DISEÑO DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN PARA TRANSFORMARLA EN UNA BOMBA HIBRIDA, AL IMPLEMENTARLE SISTEMAS DE ENERGÍA SUSTENTABLES. CERRANDO ESTA FASE CON LA GENERACIÓN DE ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, INFORME TÉCNICO, TESIS Y RESIDENCIAS PROFESIONALES.



# FASE TRES

- EN ESTE APARTADO SERÁ DESARROLLADO EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD, DEFINIENDO LA COMUNIDAD RURAL MARGINADA EN LA CUAL SE REALIZARA LA APLICACIÓN Y LA VINCULACIÓN, ASÍ COMO EL DIMENSIONAMIENTO, PREPARACIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA PARA SUMINISTRAR Y PROVEER DE AGUA ENTUBADA A LA COMUNIDAD. EL CIERRE DE ESTA FASE SE REALIZARA A TRAVÉS DE LA GENERACIÓN DE ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, INFORME TÉCNICO, TESIS Y RESIDENCIAS PROFESIONALES.
- EL PRESENTE TRABAJO DESARROLLA LA MEMORIA DE CÁLCULO PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE CONSTRUCCIÓN DE LA BOMBA, QUE SERÁN PLASMADOS POSTERIORMENTE EN EL DISEÑO DE LA BOMBA DE ARIETE.



# CÁLCULOS EL FAISÁN

- DATOS:
- $T = 1,975\%$  .
- $P = 40$  AÑOS.
- $PA = 206$  HABITANTES.
- $PF = (1 + 0,02) 40 \times 206 = 450$  HABITANTES
- ESTE SERÁ EL CRECIMIENTO ESTIMADO DE LA POBLACIÓN DEL FAISAN EN EL PERIODO DE VIGENCIA DELA BOMBA.



# CÁLCULOS

- CÁLCULO DE LOS GASTOS DE LA BOMBA. EL SIGUIENTE CÁLCULO NECESARIO ES PARA ENCONTRAR EL GASTO DE OPERACIÓN DE LA BOMBA, BASADO EN UN CONSUMO DE 80LTS/HAB/DÍA, SEGÚN LA OMS, EL CUAL ES EL SIGUIENTE:

- $Q_{\text{MEDIO DIARIO}} = (\text{POBLACIÓN} \times \text{DOTACIÓN}) / 86,400 \dots\dots\dots (2)$

- $Q_{\text{MÁX. DIARIO}} = \text{CVD} \times Q_{\text{MEDIO DIARIO}} \dots\dots (3)$

- $Q_{\text{MAX. HORARIO}} = \text{CVH} \times Q_{\text{MÁX. DIARIO}} \dots\dots (4)$

- $Q_{\text{DISEÑO}} = (24 / \text{TB}) \times Q_{\text{MÁX. DIARIO}} \dots\dots\dots (5)$

- DOTACIÓN = 80 LTS / HAB / DÍA.

- POBLACIÓN = 450 HABITANTES.

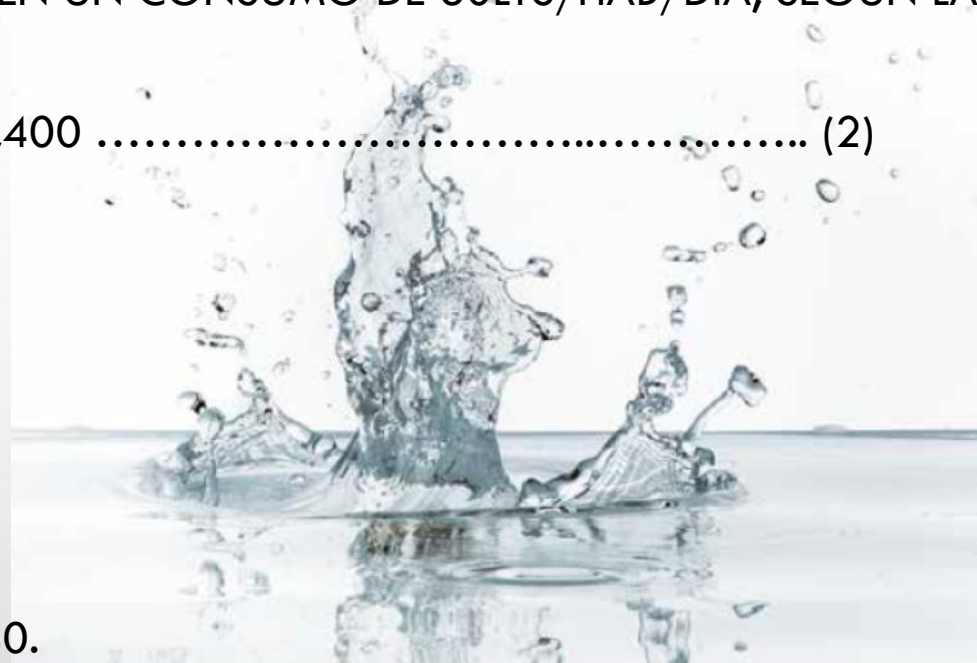
- CVD = COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA = 1.40.

- CVH = COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA = 1.55. TB. = TIEMPO DE BOMBEO DIARIO = 24 HORAS.

- $Q_{\text{MEDIO DIARIO}} = (450 \times 80) / 86,400 = 0.4 \text{ LPS.}$

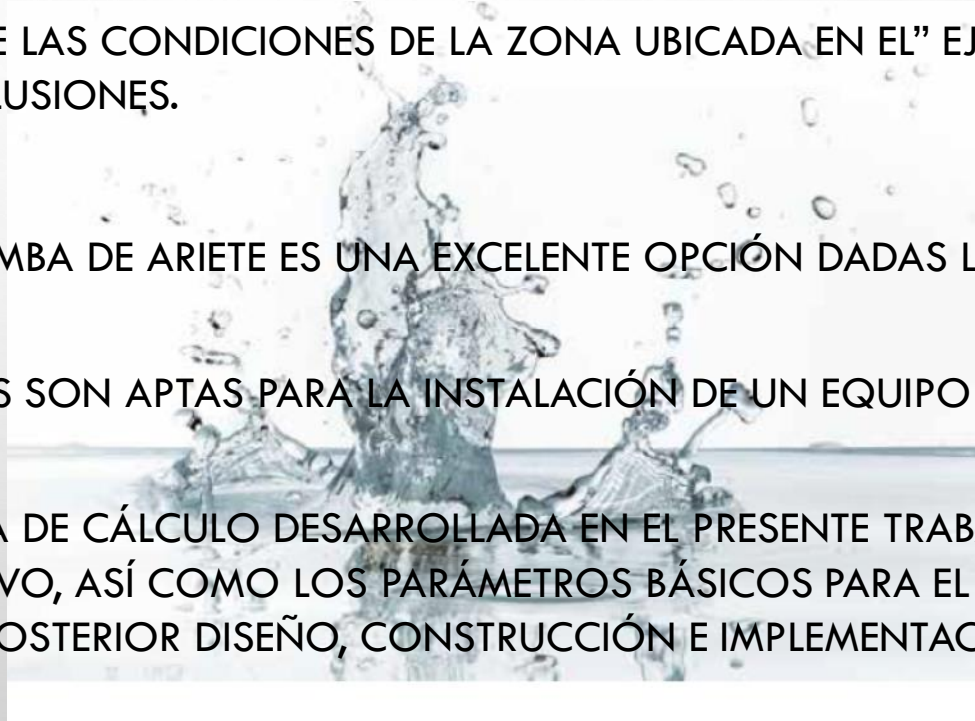
- $Q_{\text{MÁX. DIARIO}} = 1.40 \times 0.4 = 0.6 \text{ LPS.}$

- $Q_{\text{MAX. HORARIO}} = 1.55 \times 0.6 = 0.9 \text{ LPS.}$



# CONCLUSIONES

- UNA VEZ FINALIZADO EL ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA ZONA UBICADA EN EL "EJIDO EL FAISAN", SE PRESENTAN LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES.
- LA UTILIZACIÓN DE UNA BOMBA DE ARIETE ES UNA EXCELENTE OPCIÓN DADAS LAS CONDICIONES MARGINACIÓN DE LA ZONA.
- LAS CONDICIONES HÍDRICAS SON APTAS PARA LA INSTALACIÓN DE UN EQUIPO DE ESTAS CARACTERÍSTICAS.
- DE ACUERDO A LA MEMORIA DE CÁLCULO DESARROLLADA EN EL PRESENTE TRABAJO, SE ESTABLECE EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO, ASÍ COMO LOS PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE LA BOMBA DE ARIETE, LO CUAL PERMITIRÁ SU POSTERIOR DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN.





**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)

