



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

LA INGENIERÍA CIVIL EN COMUNIDADES
INDÍGENAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

I N G E N I E R O C I V I L

P R E S E N T A :

**AMIRA ITALIA
AMÉNDOLA MALDONADO**



DIRECTOR DE TESIS: ING. MARCOS TREJO HERNÁNDEZ

MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“Quien ha conocido a los huicholes ha conocido otro mundo, un mundo en donde los hombres lloran y ríen como los primeros dioses”

Fernando Benítez

“¿Qué me enseñaron los indios? Me enseñaron a no creermé importante, a tratar de llevar una conducta impecable, a considerar sagrados animales, plantas, mares y cielos, a saber en qué consiste la democracia y el respeto debido a la dignidad humana”

Fernando Benítez.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, POR PERMITIRME ESTAR AQUÍ Y AHORA.

A MI PRINCESA HERMOSA, POR DARLE SENTIDO A MI VIDA. TE AMO.

A MIS PADRES, POR SU AYUDA Y AMOR INCONDICIONAL.

A MI QUERIDA UNIVERSIDAD, POR FORMAR PARTE DE LO QUE AHORA SOY.

A EMILIO, TOÑO SILVA, TOÑO ALCANTARA Y ADRIAN, POR COMPARTIR LA GRAN AVENTURA.

A LOS HUICHILES, POR LOS MÁGICOS VIAJES EN EL TIEMPO.

A ALICE, POR LA AMISTAD Y TANTOS RECUERDOS.

A MARCOS TREJO POR LA GRAN PACIENCIA Y LAS LARGAS HORAS DE ESPERA.

INDICE**LA INGENIERÍA CIVIL EN COMUNIDADES INDÍGENAS**

INTRODUCCIÓN	1
I ANTECEDENTES	3
I.1 Los pueblos indígenas de México.	3
I.2 Indicadores socioeconómicos de localidades de alta densidad indígena.	8
II SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE MÉXICO	12
II.1 Problemas y necesidades en salud y bienestar social.	13
II.1.1 Vivienda.	17
II.1.2 Agua potable.	20
II.1.3 Drenaje.	22
II.1.4 Centros de salud.	26
II.2 Problemas y necesidades de infraestructura social y comunicación.	28
II.2.1 Educación.	29
II.2.1.1 Albergues escolares.	32
II.2.2 Energía Eléctrica.	33
II.2.3 Caminos de penetración.	35
III APOYO AL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS.	37
III.1 La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.	39
III.2 Normatividad para el programa de infraestructura básica para la atención de los pueblos indígenas.	42
III.2.1 Proyectos específicos.	46
III.3 Administración de recursos.	48
III.4 Programas de Servicio Social.	52

IV	ATENCIÓN A COMUNIDADES INDÍGENAS EN EL ESTADO DE JALISCO.	54
IV.1	Grupos étnicos del estado de Jalisco.	54
IV.1.1	Introducción a los Huicholes.	58
IV.1.1.1	Infraestructura.	59
IV.1.1.2	Salud.	60
IV.1.1.3	Vivienda.	60
IV.1.1.4	Territorio, ecología y reproducción social.	61
IV.1.1.5	Religión.	62
IV.1.1.6	Organización social.	62
IV.2	Instituto Nacional Indigenista delegación Jalisco.	63
IV.2.1	Metodología de trabajo.	64
V	DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA EN COMUNIDADES INDÍGENAS.	67
V.1	Abastecimiento de agua potable.	68
V.2	Calidad del agua.	70
V.3	Sistemas de conducción por bombeo en comunidades aisladas.	73
V.4	Abastecimiento de agua en la sierra huichol.	77
V.4.1	Sistema de abastecimiento de agua en San Andrés Cohamiata.	76
VI	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.	94
	BIBLIOGRAFÍA	97

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis surge de la inquietud de cinco estudiantes de la Facultad de Ingeniería por devolver al país una mínima parte de lo recibido al tener la oportunidad de estudiar en la Universidad Nacional Autónoma de México, buscando por medio de la Secretaría de Desarrollo Social la oportunidad de realizar el trabajo de servicio social en alguna comunidad rural en extrema pobreza.

De esta manera llegamos a la Sierra Huichol, un mundo mágico perdido en el tiempo en donde no cuentan con ningún tipo de servicio que ayude a satisfacer las necesidades más básicas en la vida cotidiana de las personas, un lugar en donde la majestuosidad de las montañas contrasta de manera impresionante con la pobreza en la que viven sus habitantes.

Durante un poco más de un año de trabajo con las comunidades Huicholas y el Instituto Nacional Indígenista, nos encontramos con diversos problemas que impedían el avance en los trabajos realizados, desde la desconfianza de la población por nuestra situación **de no huicholes "teiwaris", hasta** la gran espera por la liberación de presupuesto para la ejecución de los proyectos elaborados.

Por lo anterior, el presente trabajo de tesis trata de mostrar la precaria situación en la que viven más de 6 millones de personas en este país, y dar un

pequeño ejemplo de la ayuda que pueden ofrecer los jóvenes aplicando los conocimientos recibidos en esta universidad.

CAPÍTULO I ANTECEDENTES

I.1. LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE MÉXICO

Los pueblos indígenas han sido una constante en la historia de México, gracias a sus profundas raíces históricas han podido sobrevivir en condiciones hostiles a través de los tiempos. Una parte de la población indígena se ha visto en la necesidad de desplazarse de un lugar a otro, teniendo que adaptarse a otros estilos de vida y a otras culturas, por lo que su presencia se ha perdido frente a grupos mestizos. Sin embargo, la mayoría de los pueblos indígenas lograron permanecer en las mismas tierras que sus antepasados; por lo que es posible encontrar su presencia y su cultura en casi todo el territorio nacional.

El Censo General de población y vivienda, 2000 muestra que México está habitado por 84,794,454 personas de 5 años o más; de los cuales 6,044,547 son individuos de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena.

Cuadro I.1.1
Población de 5 años y más hablante de lengua indígena
(H.L.I.)

Entidad Federativa	Población de 5 años y más	Población H.L.I. de 5 años y más
Estados Unidos Mexicanos	84,794,454	6,044,547
01 Aguascalientes	821,404	1,244
02 Baja California	2,010,869	37,685
03 Baja California Sur	374,215	5,353
04 Campeche	606,699	93,765
05 Coahuila de Zaragoza	2,018,053	3,032
06 Colima	457,777	2,932
07 Chiapas	3,288,963	809,592
08 Chihuahua	2,621,057	84,086
09 Distrito Federal	7,738,307	141,710
10 Durango	1,264,011	24,934
11 Guanajuato	4,049,950	10,689
12 Guerrero	2,646,132	367,110
13 Hidalgo	1,973,968	339,866
14 Jalisco	5,541,480	39,259
15 México	11,097,516	361,972
16 Michoacán de Ocampo	3,479,357	121,849
17 Morelos	1,334,892	30,896
18 Nayarit	815,263	37,206
19 Nuevo León	3,392,025	15,446
20 Oaxaca	3,019,103	1,120,312
21 Puebla	4,337,362	565,509
22 Querétaro de Arteaga	1,224,088	25,269
23 Quintana Roo	755,442	173,592
24 San Luis Potosí	2,010,539	235,253
25 Sinaloa	2,241,298	49,744
26 Sonora	1,956,617	55,694
27 Tabasco	1,664,366	62,027
28 Tamaulipas	2,427,309	17,118
29 Tlaxcala	846,877	26,662
30 Veracruz Llave	6,118,108	633,372
31 Yucatán	1,472,683	549,532
32 Zacatecas	1,188,724	1,837

INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

El censo de población es la única fuente en México que aporta información sobre la población hablante de lengua indígena (H.L.I.), sin embargo, los números anteriores no muestran la población indígena en su totalidad. El INEGI considera que la lengua es el medio más confiable para cuantificar a la población indígena, pero éste criterio es insuficiente, ya que existe un gran número de personas que ha dejado de hablar su lengua indígena, pero conservan los valores culturales que los identifica dentro de algún grupo étnico.

Los usos, costumbres, tradiciones y formas de organización social, son factores que identifican a una sociedad indígena, por ello, el Instituto Nacional Indigenista (INI) con el apoyo del Consejo nacional de población (CONAPO), basándose en éstos criterios elaboró una estimación sobre el censo de 2000, incluyendo a los H.L.I. y sus hijos, así como a los no hablantes, obteniendo un total nacional de 12,707,000 indígenas que corresponde al 10.5% de la población total del país de 97,483,412.

En México la diversidad cultural se expresa en el uso de más de 62 lenguas; cada una de ellas expresa una filosofía, un sistema de conocimientos, una forma de concebir la realidad, la naturaleza y la sociedad. Como podemos observar en el cuadro I.1.2 existen fuertes contrastes entre ellas, mientras el náhuatl es hablado por 1,376,026 personas, el tarahumara es hablado por 75,371 personas y el kiliwa cuenta tan sólo con 36 hablantes.

En el mapa I.1 podemos observar que la mayor concentración de H.L.I. se encuentra en sur y centro del país. Los hablantes maya se encuentran en su mayoría en Yucatán; los hablantes de tzeltal, tzotzil, chol, quiche, lacandon, tojobal, zoque, kanjobal y mame habitan principalmente en Chiapas; y en Oaxaca, se encuentran los zapotecos, mixtecos, mazatecos, chinantecos, mixes, chantinos y triquis.

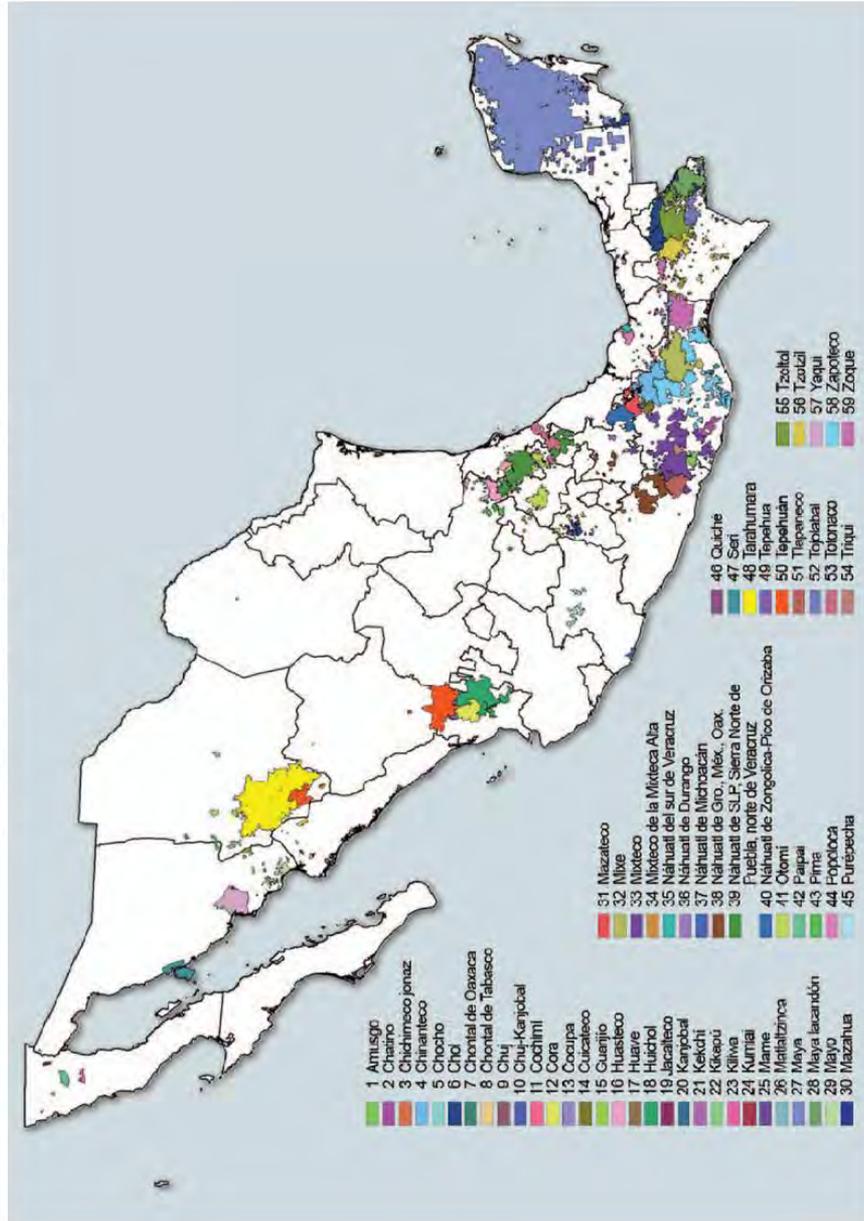
CUADRO I.1.2
LENGUAS INDÍGENAS EN MÉXICO Y HABLANTES DE 5 AÑOS Y MÁS AL 2005

Lenguas indígenas	Total	Hombres	Mujeres	Lenguas indígenas	Total	Hombres	Mujeres
Aguacateco	21	7	14	Maya	759000	388505	370495
Amuzgo	1169	631	538	Mayo	32702	18037	14665
Amuzgo de Guerrero	37779	18239	19540	Mazahua	111840	51963	59877
Amuzgo de Oaxaca	4813	2194	2619	Mazateco	206559	99708	106851
Cakchiquel	154	107	47	Mixe	115824	55315	60509
Chatino	42791	20277	22514	Motocintleco	110	67	43
Chichimeca Jonaz	1625	828	797	Náhuatl	1376026	672745	703281
Chocho	616	303	313	Ocuilteco	842	416	426
Chol	185299	92789	92510	Otomí	239850	115034	124816
Chontal	695	432	263	Palpai	200	110	90
Chontal de Oaxaca	3413	1700	1713	Pame	9720	4878	4842
Chontal de Tabasco	32470	17039	15431	Papabuco	5	3	2
Chuj	2180	1084	1096	Pápago	116	80	36
Cochimi	34	22	12	Pima	738	411	327
Cora	17086	8787	8299	Popoloca	16163	7836	8327
Cucapá	116	51	65	Popoluca	35127	17260	17867
Cuicateco	12610	6161	6449	Popoluca de la Sierra	1241	613	628
Guaríjio	1648	839	809	Popoluca de Oluta	37	17	20
Huasteco	149532	75584	73948	Popoluca de Texistepec	1	0	1
Huave	15993	8032	7961	Purépecha	105556	50079	55477
Huichol	35724	17702	18022	Quiché	251	120	131
Ixcateco	213	107	106	Seri	595	284	311
Ixil	77	31	46	Tarahumara	75371	38392	36979
Jacalteco	400	208	192	Tepehua	8321	3985	4336
Kanjobal	8526	4155	4371	Tepehuano	2330	1189	1141
Kekchi	1070	541	529	Tepehuano de Chihuahua	6802	3311	3491
Kikapú	157	85	72	Tepehuano de Durango	22549	11033	11516
Kiliwa	36	20	16	Tlapaneco	98573	47689	50884
Kumiai	264	138	126	Tojolabal	43169	21565	21604
Lacandón	44	29	15	Totonaca	230930	113041	117889
Lenguas chinantecas	125706	59543	66163	Triqui	23846	11177	12669
Lenguas mixtecas	423216	199850	223366	Tzeltal	371730	185666	186064
Lenguas zapotecas	410901	196713	214188	Tzotzil	329937	162886	167051
Mame	7492	4030	3462	Yaqui	14162	7581	6581
Matlatzinca	1134	545	589	Zoque	54004	27145	26859
Otras lenguas indígenas de América	914	486	428	No especificado	190883	101522	89361
Otras lenguas indígenas de México	174	112	62				

Al **2005** hay **6 011 202** personas (de 5 años y más) que hablan alguna lengua indígena: **2 959 064** son *hombres* y **3 052 138** *mujeres*.

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. México, 2005.

MAPA I.1
DISTRIBUCIÓN DE LENGUAS Y GRUPOS INDÍGENAS EN MÉXICO.



Se muestran las regiones con 40% o más de población indígena

I.2. INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DE LOCALIDADES DE ALTA DENSIDAD INDÍGENA.

México se reconoce jurídicamente como un país pluriétnico y multicultural. Más de seis millones de indígenas padecen pobreza y casi todos ellos viven en municipios con alto grado de marginalidad.

La CONAPO, con el fin de calificar a las localidades con población indígena por grados de marginación las divide en cuatro grupos: 1) localidades indígenas, donde 70 por ciento o más de la población de cinco años o más habla alguna lengua indígena, 2) localidades predominantemente indígenas, donde entre 40 y menos de 70 por ciento habla alguna lengua indígena, 3) localidades con moderada presencia indígena, donde entre diez y menos de 40 por ciento de sus residentes domina alguna lengua indígena; y 4) localidades con escasa presencia indígena, donde menos de diez por ciento es hablante de lengua indígena. (Anzaldo, C. 2007)

Mediante un análisis a los tabuladores básicos del II conteo de Población y Vivienda 2005, (idem) la CONAPO muestra que en 2005 los asentamientos indígenas ascienden a 14 870 localidades, mismos que concentran al 58% por ciento de la población de cinco años o más hablante de lengua indígena del país. El cuadro I.2.1 muestra que de las 14,870 localidades indígenas 10,345 presentan un grado de marginación muy alto en las cuales se concentra el 26 % de la población indígena (1,548,344 H.L.I.) del país.

CUADRO I.2.1
LOCALIDADES Y POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS HABLANTE DE LENGUA INDIGENA POR PRESENCIA DE HABLANTES DE LENGUA INDIGENA, SEGÚN GRADO DE MARGINACIÓN A NIVEL LOCALIDAD, 2005¹

Categorías según presencia de hablantes de lengua indígena	Total	Grado de marginación a nivel localidad				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Localidades	104,359	27,365	47,239	13,616	10,730	5,409
Indígenas ²	14,870	10,345	4,423	83	18	1
Predominantemente indígenas ³	3,362	1,162	1,944	179	71	6
Moderada presencia indígena ⁴	6,726	1,811	3,904	656	253	102
Escasa presencia indígena ⁵	79,401	14,047	36,968	12,698	10,388	5,300
Población	5,965,560	1,664,663	2,819,470	416,626	385,980	678,821
Indígenas ²	3,448,680	1,548,344	1,869,792	24,196	6,331	17
Predominantemente indígenas ³	793,813	69,330	498,429	140,788	82,129	3,137
Moderada presencia indígena ⁴	786,345	39,427	363,901	186,373	124,335	72,309
Escasa presencia indígena ⁵	936,722	7,562	87,348	65,269	173,185	603,358

Notas: ¹ No se consideran 83 161 localidades de una y dos viviendas con una población de 454 500 habitantes, ni tampoco 418 localidades sin información de viviendas particulares con una población de 56 044 personas.

² Localidades con 70 por ciento o más de su población de 5 años o más hablante de lengua indígena.

³ Localidades con 40 a menos de 70 por ciento de su población de 5 años o más hablante de lengua indígena.

⁴ Localidades con 10 a menos de 40 por ciento de su población de 5 años o más hablante de lengua indígena.

⁵ Localidades con menos del 10 por ciento de su población de 5 años o más hablante de lengua indígena.

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005.

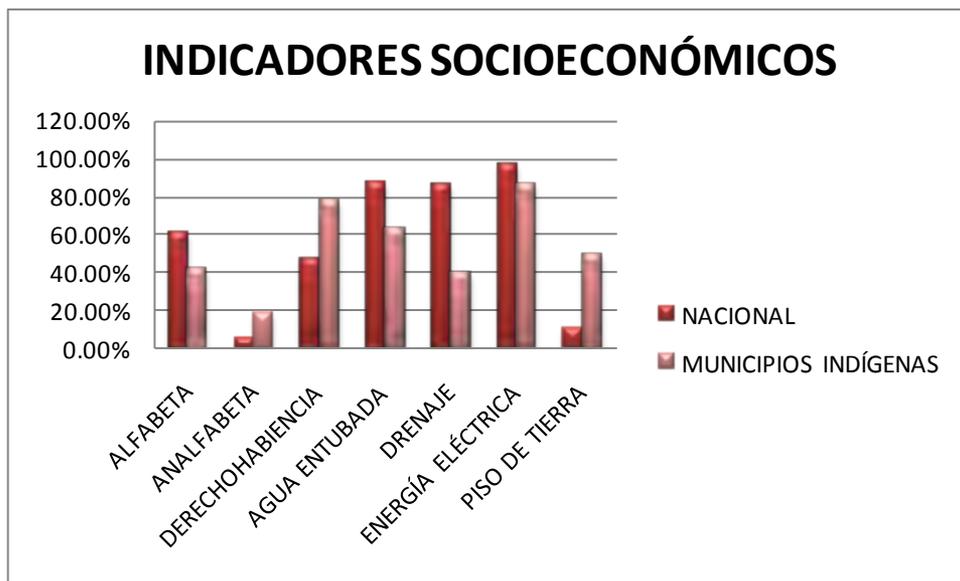
Haciendo un análisis comparativo entre los indicadores socioeconómicos de la población a nivel nacional y la población indígena que habita en municipios con 40% y más de población indígena (municipios indígenas) por entidad federativa en base en el II Censo de Población y Vivienda 2005, observamos claramente las precarias condiciones de vida de los indígenas de nuestro país. El cuadro I.2.1 indica que mientras el 87.84%, 86.75% y 96.62% de las viviendas a nivel

nacional cuentan con servicio de agua entubada, drenaje y energía eléctrica respectivamente, en municipios indígenas solo el 63.52%, 40.29% y 86.27% cuentan con estos servicios.

**CUADRO I.2.1
COMPARATIVO DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DE LA
POBLACIÓN TOTAL Y LA POBLACIÓN INDÍGENA EN MUNICIPIOS CON
40% Y MÁS DE POBLACIÓN INDÍGENA, 2005.**

DESCRIPCIÓN	NACIONAL	MUNICIPIOS INDÍGENAS
POBLACIÓN	103,263,388	5,921,580
POBLACIÓN ALFABETA	60.94%	42.22%
POBLACIÓN ANALFABETA	5.57%	18.89%
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DE SALUD	46.92%	78.05%
VIVIENDAS CON AGUA ENTUBADA	87.84%	63.52%
VIVIENDAS CON DRENAJE	86.75%	40.19%
VIVIENDAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA	96.62%	86.27%
VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA	10.22%	49.03%

**Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y
Vivienda, México, 2005.**



CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

La mayoría de la población indígena habita en zonas rurales, caracterizadas como zonas de refugio, es decir, zonas geográficas de escaso desarrollo socioeconómico, gran dispersión de población con enormes rezagos sociales y deficientes vías de comunicación, lo que ha propiciado una parcial integración al desarrollo nacional.

La pobreza extrema es un círculo vicioso que inicia con la falta de condiciones mínimas de bienestar. La necesidad de servicios básicos se retroalimenta con insuficiencias alimenticias, bajos niveles educativos y, por lo tanto, con mínimas posibilidades de incorporarse en el proceso productivo.

Las comunidades indígenas requieren para su desarrollo caminos, escuelas, hospitales, agua potable, letrinas, electricidad y obras que mejoren la producción, los ingresos y la calidad de sus viviendas.

La integración de los grupos étnicos al proceso de desarrollo nacional se debe dar sin que tengan que renunciar a su riqueza cultural, su lengua y sus tradiciones. Por ello, es indispensable el trabajo conjunto de distintas disciplinas,

principalmente de ingeniería civil y antropología, ya que el antropólogo será el encargado de estudiar el impacto social que causará la introducción de cualquier obra determinada, trátase de caminos de penetración, centros de salud, sistemas de irrigación, etc.

II.1. PROBLEMAS Y NECESIDADES EN SALUD Y BIENESTAR SOCIAL.

La población indígena tiene profundos rezagos y desventajas sociales en relación con el resto de la población; además de ser uno de los grupos poblacionales con mayor pobreza y rezago socioeconómico existen importantes diferencias en cuanto a las causas de mortalidad general. Mientras que las cinco principales causas en el país corresponden a enfermedades no transmisibles, en las causas de mortalidad indígena dos enfermedades infecciosas se mantienen dentro de las primeras causas de muerte: las infecciones intestinales y la influenza y neumonía. El peso relativo de la mortalidad por enfermedades transmisibles en la población indígena es casi 50% mayor (17%) que el nacional (12%). Los diferenciales más importantes en cuanto a causas de mortalidad se encuentran en enfermedades infecciosas intestinales, que es tres veces más alta de la nacional, y las infecciones respiratorias, 50% más altas que a nivel nacional.

CUADRO II.1.1

TASA DE MORTALIDAD SEGÚN CAUSA DE MUERTE Y SEXO POR CONDICIÓN DE INDIGENISMO, 2004

CAUSA DE MORTALIDAD	HOMBRES		MUJERES	
	INDÍGENAS	NO INDÍGENAS	INDÍGENAS	NO INDÍGENAS
Total	520.00	494.00	520.00	494.00
Enfermedades transmisibles	89.70	63.55	86.14	50.16
Enfermedades infecciosas parasitarias	26.98	21.19	22.15	13.39
VIH-SIDA	3.66	7.79	0.90	1.58
Enf. Infecciosas intestinales	11.07	3.44	10.40	3.20
Infecciones respiratorias	20.79	14.41	18.92	12.10
Cusos maternas	-	-	6.14	2.02
Enfermedades no transmisibles	320.90	348.71	266.97	316.33
Tumores malignos	44.32	57.94	48.57	59.70
Tumor maligno del estomago	6.88	5.19	6.11	4.46
Tumor maligno del hígado	4.87	4.29	5.72	4.68
Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	3.82	9.25	2.05	4.37
Tumor maligno de mama	0.07	0.08	3.12	8.25
Tumor maligno de cuello del útero	-	-	8.58	7.88
Tumor maligno de la prostata	6.56	8.82	-	-
Leucemia	3.11	3.61	3.21	3.05
Diabetes mellitus	32.17	56.22	41.13	65.40
Enfermedades endócrinas	3.75	5.21	3.98	5.29
Neuropsiquiátricas	22.98	13.80	6.75	7.00
Enfermedades cardiovasculares	88.08	104.16	83.39	101.58
Enfermedades respiratorias	25.09	27.85	23.03	21.90
Enfermedades digestivas	75.78	55.40	32.53	28.68
Círosis y otras enf. Crónicas del hígado	58.81	37.10	16.94	11.41
Enfermedades del sistema genitourinario	13.81	13.81	12.76	10.76
Anomalías congénitas	10.29	8.91	8.80	7.95
Accidentes y lesiones	82.78	74.51	19.44	19.82
Accidentes	53.69	48.75	14.47	15.50
Caídas accidentales	4.07	3.29	0.81	0.91
Lesiones intencionales	24.65	21.21	3.96	3.41
Suicidio	6.01	6.52	1.28	1.27
Homicidio	18.64	14.68	2.68	2.15
Causas mal definidas	26.64	7.23	25.45	7.19

Nota: Tasas por cada 100 000 personas.

Fuente: Estimaciones de CONAPO con base en las defunciones de INEGI/SSA, 2004.

Las causas de mortalidad en niños menores de un año es uno de los indicadores que mejor refleja las condiciones de vida de una población, las

condiciones sanitarias en la vivienda, como la disponibilidad de agua entubada, disposición de excusado y drenaje y piso distinto de tierra, contribuyen de manera positiva a la supervivencia de los menores.

Las enfermedades de etiología infecto-contagiosa siguen siendo las principales causantes de las muertes de los infantes indígenas, ya que tres de los cinco principales padecimientos que ocasionan las muertes son transmisibles. (INMUJERES, 2006)

**CUADRO II.1.2
TASA DE MORTALIDAD DE MENORES DE UN AÑO SEGÚN CAUSA DE MUERTE Y SEXO POR CONDICIÓN DE INDIGENISMO, 2004**

CAUSA DE MORTALIDAD	HOMBRES		MUJERES	
	INDÍGENAS	NO INDÍGENAS	INDÍGENAS	NO INDÍGENAS
Total	325.50	206.80	256.80	161.70
Enfermedades transmisibles	228.79	142.99	179.43	106.31
Enfermedades infecciosas parasitarias	28.19	12.99	24.69	9.56
VIH-SIDA	0.00	0.20	0.17	0.30
Enf. Infecciosas intestinales	20.33	7.00	14.95	5.08
Infecciones respiratorias	38.79	17.60	33.73	13.46
Afecciones perinatales	151.39	107.96	110.06	80.02
Deficiencias de la nutrición	10.42	4.44	10.95	3.28
Enfermedades no transmisibles	76.55	51.17	61.37	45.42
Tumores malignos	0.68	0.44	0.52	0.55
Enfermedades endocrinas	3.76	1.82	2.26	1.55
Neuropsiquiátricas	1.54	1.46	1.39	1.06
Enfermedades cardiovasculares	3.08	1.54	2.61	1.33
Enfermedades respiratorias	7.01	3.14	5.56	2.26
Enfermedades digestivas	4.44	2.53	3.65	1.90
Enfermedades del sistema genitourinario	0.85	0.85	0.52	0.44
Anomalías congénitas	54.34	38.93	44.68	35.86
Accidentes y lesiones	12.13	10.09	8.69	8.08
Accidentes	11.28	9.51	8.17	7.56
Caídas accidentales	0.34	0.23	0.17	0.10
Lesiones intencionales	0.51	0.39	0.35	0.33
Homicidio	0.51	0.39	0.35	0.33
Causas mal definidas	8.03	2.54	7.30	1.89

Nota: Tasas por cada 100 000 personas.

Fuente: Estimaciones de CONAPO con base en las defunciones de INEGI/SSA, 2004.

CUADRO II.1.3
TASA DE MORTALIDAD DE 1 A 4 AÑOS SEGÚN CAUSA DE MUERTE Y SEXO POR CONDICIÓN DE
INDIGENISMO, 2004

CAUSA DE MORTALIDAD	HOMBRES		MUJERES	
	INDÍGENAS	NO INDÍGENAS	INDÍGENAS	NO INDÍGENAS
Total	174.00	108.00	151.00	93.00
Enfermedades transmisibles	85.50	31.31	76.91	29.22
Enfermedades infecciosas parasitarias	40.30	17.00	35.12	15.49
VIH-SIDA	0.00	0.44	0.77	0.78
Enf. Infecciosas intestinales	22.60	8.63	23.07	7.74
Infecciones respiratorias	26.14	9.87	26.41	9.88
Deficiencias de la nutrición	19.06	4.44	15.80	3.85
Enfermedades no transmisibles	53.64	42.91	48.97	38.64
Tumores malignos	6.54	8.37	7.43	7.12
Leucemia	2.72	3.74	4.10	3.42
Enfermedades endócrinas	4.36	2.39	2.56	2.18
Neuropsiquiátricas	5.72	5.87	3.85	4.63
Enfermedades cardiovasculares	1.36	2.57	1.79	2.06
Enfermedades respiratorias	6.81	2.72	8.46	3.15
Enfermedades digestivas	8.99	3.08	6.67	2.49
Enfermedades del sistema genitourinario	1.63	1.36	1.28	1.09
Anomalías congénitas	18.88	14.65	15.38	14.63
Accidentes y lesiones	25.87	32.49	17.43	23.81
Accidentes	25.60	30.21	15.89	21.32
Caidas accidentales	1.09	1.36	0.51	1.13
Lesiones intencionales	0.00	1.39	1.03	1.67
Homicidio	0.00	1.39	1.03	1.67
Causas mal definidas	8.99	1.28	7.69	1.32

Nota: Tasas por cada 100 000 personas.

Fuente: Estimaciones de CONAPO con base en las defunciones de INEGI/SSA, 2004.

La mayoría de la población indígena que habita en comunidades rurales carece de los servicios de abastecimiento agua potable y drenaje; de las comunidades que cuentan con el servicio, la mayoría requieren de ampliación o rehabilitación en los sistemas. La ausencia o mala calidad de estos servicios refleja considerablemente en las condiciones de salud de la población.

En cuanto a la vivienda indígena tradicional, por lo general es adecuada a las condiciones climáticas y aprovecha los materiales de la región, pero tienen un

alto nivel de hacinamiento y la mayoría de ellas carecen de piso diferente de tierra.

II.1.1 VIVIENDA.

Una vivienda digna debe cumplir con una serie de características constructivas, de espacio y de servicios que faciliten una adecuada protección, privacidad, comodidad e higiene para sus habitantes. Las viviendas que carecen del servicio de energía eléctrica, agua entubada, drenaje y excusado o tienen un nivel de hacinamiento, causan un alto nivel de morbilidad en sus habitantes, generan un ambiente educacional inadecuado y dificulta la integración familiar.

La vivienda indígena es una expresión de la cultura de los pueblos. En su construcción se toman en cuenta factores socioeconómicos, culturales, religiosos, ambientales y el nivel social de la familia ante la comunidad. Todo lo que concierne al levantamiento de la vivienda no es sólo un trabajo, sino es toda una expresión ceremonial de características socio-religiosas. De esta manera, la vivienda indígena no debe cubrir sólo los servicios básicos, también debe de cumplir con requisitos ambientales, culturales y religiosos.

En la actualidad, la influencia del mundo occidental sobre los pueblos indígenas es cada vez más evidente. Los materiales tradicionales en construcción de viviendas están siendo sustituidos por materiales utilizados en la sociedad mestiza. Esto debido a que se pueden comprar en alguna comunidad cercana y a veces resultan más económicos que los materiales tradicionales, o a que los materiales son otorgados por programas de gobierno aún cuando no se adaptan

a las condiciones climatológicas ni culturales de la región y, que para muchos indígenas, el tener su casa de material como los mestizos significa ascender de nivel social.

En 2005 existían 1,197,270 viviendas indígenas en municipios indígenas (40% y más de población indígena), de las cuales el 49.03% (586,966 viviendas) tenían piso de tierra, presentándose mayor incidencia en Jalisco (89.3%), Nayarit (81.78%) y Guerrero (77.3%).

CUADRO II.1.4
VIVIENDAS INDÍGENAS EN MUNICIPIOS CON 40% Y MÁS
DE POBLACIÓN INDÍGENA CON PISO DE TIERRA, 2005.

ENTIDAD FEDERATIVA	VIVIENDAS INDÍGENAS	CON PISO DE TIERRA	
NACIONAL	1,197,270	586,966	49.03%
CAMPECHE	21,911	3,114	14.21%
CHIAPAS	211,671	134,013	63.31%
DURANGO	4,031	2,584	64.10%
GUERRERO	65,655	50,577	77.03%
HIDALGO	88,310	29,287	33.16%
JALISCO	2,728	2,436	89.30%
MÉXICO	29,532	9,179	31.08%
MICHOACÁN	13,150	7,091	53.92%
NAYARIT	5,577	4,561	81.78%
OAXACA	267,230	142,628	53.37%
PUEBLA	107,170	47,690	44.50%
QUINTANA ROO	21,140	6,061	28.67%
SAN LUIS POTOSÍ	56,003	38,284	68.36%
VERACRUZ	140,264	93,583	66.72%
YUCATÁN	162,898	15,878	9.75%

Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2005.



El piso de tierra se asocia con la marginación y la pobreza, pues crea un ambiente insalubre para la familia y propicia la reproducción de enfermedades gastrointestinales (enfermedades propias de la pobreza).

Algunos etnólogos consideran que la vivienda es un indicador de la cultura y de la psicología de los pueblos, y que las condiciones materiales y económicas son secundarias. Entre algunos pueblos indígenas, la convivencia de la familia en una vivienda tradicional es deseable y aceptada; el modelo tradicional de la vivienda es de un solo cuarto, en parte para propiciar la convivencia, no obstante, esta justificación no descarta que sea un indicador de marginalidad. (INEGI, 2004)

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 el 43% de las viviendas indígenas, son de un solo cuarto tienen un promedio de 5.1 habitantes

por vivienda. El hacinamiento pone en riesgo la salud y crea un ambiente poco propicio para el desarrollo de actividades escolares.

II.1.2 AGUA POTABLE

Las enfermedades propias de la pobreza tienen una incidencia muy alta entre la población indígena del país; entre las causas más importantes destaca la inexistencia o mala calidad de los servicios de agua entubada.

El agua es un recurso indispensable para la vida, su disponibilidad, acceso y calidad son determinantes para la salud y el bienestar de la población. En el campo es un insumo para la producción.

En comunidades indígenas es muy común la contaminación de ríos, lagunas o manantiales por el uso de pesticidas y detergentes y por la defecación cercana a los ríos entre otras. Debido a falta del servicio de agua entubada en las viviendas, la población cubre sus necesidades de agua para consumo doméstico, tomándola de fuentes que carecen de protección sanitaria como corrientes superficiales, pozos someros o manantiales, etc., por lo tanto se requieren medidas para la potabilizar el agua. Además, el trabajo de acarrear personalmente el líquido, que representa un considerable desgaste de energía humana le corresponde a mujeres y niños.

En el año 2005 436,741 (36.48%) viviendas en municipios indígenas (40% y más población indígena) carecían de servicio de agua entubada y usaban agua de pipas, pozos, ríos o lagos, presentándose los más altos rezagos en Durango con 87.42% viviendas sin el servicio, Jalisco con 71.99% de viviendas sin agua

entubada, y Nayarit y San Luis Potosí con 63.98% y 61.51% de viviendas sin el servicio respectivamente.

CUADRO II.1.5
DISPONIBILIDAD DE AGUA ENTUBADA EN VIVIENDAS
INDÍGENAS DE MUNICIPIOS CON 40% Y MÁS DE
POBLACIÓN INDÍGENA , 2005.

ENTIDAD FEDERATIVA	VIVIENDAS INDÍGENAS	SIN AGUA ENTUBADA	
NACIONAL	1,197,270	436,741	36.48%
CAMPECHE	21,911	3,941	17.99%
CHIAPAS	211,671	77,655	36.69%
DURANGO	4,031	3,524	87.42%
GUERRERO	65,655	34,786	52.98%
HIDALGO	88,310	30,466	34.50%
JALISCO	2,728	1,964	71.99%
MÉXICO	29,532	8,365	28.33%
MICHOACÁN	13,150	2,932	22.30%
NAYARIT	5,577	3,568	63.98%
OAXACA	267,230	103,790	38.84%
PUEBLA	107,170	35,673	33.29%
QUINTANA ROO	21,140	2,157	10.20%
SAN LUIS POTOSÍ	56,003	34,445	61.51%
VERACRUZ	140,264	76,668	54.66%
YUCATÁN	162,898	16,807	10.32%

Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2005.



II.1.3 DRENAJE.

La ausencia de servicios sanitarios se refleja en las condiciones de salud de la población indígena. El agua potable sin un sistema de alcantarillado que reciba, canalice y controle las aguas residuales crea focos insalubres que afectan a la salud y contaminan mantos acuíferos.

En el país se padecen enfermedades como parásitosis intestinales que se han vuelto endémicas, sobre todo en zonas en las que se carece de servicios sanitarios, pues la mayoría de estas enfermedades se transmite por defecar al aire libre y no contar con drenaje. También, se han presentado enfermedades ya erradicadas o controladas, padecimientos relacionados con deficientes condiciones de saneamiento y la contaminación de las aguas y alimentos, como el cólera que se detectó nuevamente en junio de 1991.

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2005, solamente 481,137 (40.19%) viviendas en municipios indígenas, se encontraban conectadas a una red pública de drenaje, fosa séptica, tubería que va a dar a una barranca, grieta, río, lago o mar presentándose los casos más críticos en Jalisco y Durango con solamente 4.29% y 7.39% respectivamente de viviendas conectadas.

**CUADRO II.1.6
DISPONIBILIDAD DE DRENAJE EN VIVIENDAS INDÍGENAS
DE MUNICIPIOS CON 40% Y MÁS DE POBLACIÓN
INDÍGENA, 2005.**

ENTIDAD FEDERATIVA	VIVIENDAS INDÍGENAS	CON DRENAJE	
NACIONAL	1,197,270	481,137	40.19%
CAMPECHE	21,911	9,668	44.12%
CHIAPAS	211,671	90,040	42.54%
DURANGO	4,031	298	7.39%
GUERRERO	65,655	12,366	18.83%
HIDALGO	88,310	46,174	52.29%
JALISCO	2,728	117	4.29%
MÉXICO	29,532	11,281	38.20%
MICHOACÁN	13,150	4,090	31.10%
NAYARIT	5,577	665	11.92%
OAXACA	267,230	109,673	41.04%
PUEBLA	107,170	53,446	49.87%
QUINTANA ROO	21,140	9,293	43.96%
SAN LUIS POTOSÍ	56,003	17,274	30.84%
VERACRUZ	140,264	44,101	31.44%
YUCATÁN	162,898	72,651	44.60%

Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2005.



La disponibilidad de un sanitario es de gran importancia para la salud pública y el medio ambiente, de las viviendas indígenas que disponen de sanitario, una cuarta parte dispone de conexión de agua, es decir, los excrementos se eliminan mediante agua corriente; las tres cuartas partes restantes no tienen conexión de agua, lo que indica que parte de ellas son letrinas o instalaciones no precisamente adecuadas a requerimientos sanitarios que no eliminan sino que sólo confinan los excrementos. (INEGI, 2004)

CUADRO II.1.7
VIVIENDAS INDÍGENAS POR ENTIDAD FEDERATIVA SEGÚN DISPONIBILIDAD DE
SERVICIO SANITARIO EXCLUSIVO, 2000

Entidad federativa	Viviendas indígenas	Disponibilidad de sanitaio exclusivo		
		Dispone	No dispone	No especificado
TOTAL NACIONAL	1,978,774	1,365,457	596,076	17,241
AGUASCALIENTES	714	662	47	5
BAJA CALIFORNIA	16,239	13,999	2,042	198
BAJA CALIFORNIA SUR	2,580	1,846	700	34
CAMPECHE	37,047	23,248	13,553	246
COAHUILA	1,585	1,448	129	8
COLIMA	1,291	1,097	181	13
CHIAPAS	202,459	125,252	74,306	2,901
CHIHUAHUA	27,814	13,571	13,719	524
DISTRITO FEDERAL	68,365	56,621	11,412	332
DURANGO	7,084	3,601	3,323	160
GUANAJUATO	4,760	3,650	1,047	63
GUERRERO	97,282	34,084	61,719	1,479
HIDALGO	105,991	72,714	32,684	593
JALISCO	13,967	10,313	3,519	135
MÉXICO	173,044	109,011	62,382	1,651
MICHOACÁN	36,910	29,002	7,491	417
MORELOS	13,820	10,508	3,151	161
NAYARIT	9,930	4,068	5,647	215
NUEVO LEÓN	5,609	4,849	715	45
OAXACA	333,218	246,250	84,331	2,637
PUEBLA	179,571	133,779	44,478	1,314
QUERÉTARO	8,590	4,567	3,899	124
QUINTANA ROO	72,368	54,931	17,004	433
SAN LUIS POTOSÍ	64,949	54,788	9,646	515
SINALOA	17,214	7,386	9,593	235
SONORA	24,077	19,206	4,666	205
TABASCO	23,906	19,187	4,566	153
TAMAULIPAS	8,851	7,458	1,334	59
TLAXCALA	12,233	9,363	2,753	117
VERACRUZ	206,643	161,162	44,307	1,174
YUCATÁN	199,884	127,249	71,549	1,086
ZACATECAS	779	587	183	9

Fuente: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2000.

II.1.4 CENTROS DE SALUD

El cuidado de la salud es un derecho fundamental de las personas y de las familias; en México la atención a la salud se brinda de dos maneras: 1) a través de un derecho laboral (IMSS, ISSSTE, otras instituciones) y 2) para la población abierta. Sin embargo, a pesar de los avances que se han logrado en los últimos años un porcentaje importante de la población indígena se encuentra marginada de los servicios de salud proporcionados por el Estado. De acuerdo al II Censo de Población y Vivienda, 2005, sabemos que sólo el 27.3% de la población indígena es derechohabiente a alguna institución de salud.

Haciendo un análisis de la proporción de población indígena derechohabiente de los servicios médicos institucionales, por entidad federativa, en municipios indígenas, el porcentaje de derechohabientes es menor en el estado de Guerrero con solo 5.56% de población derechohabiente a algún servicio de salud. Cuadro II.1.8.

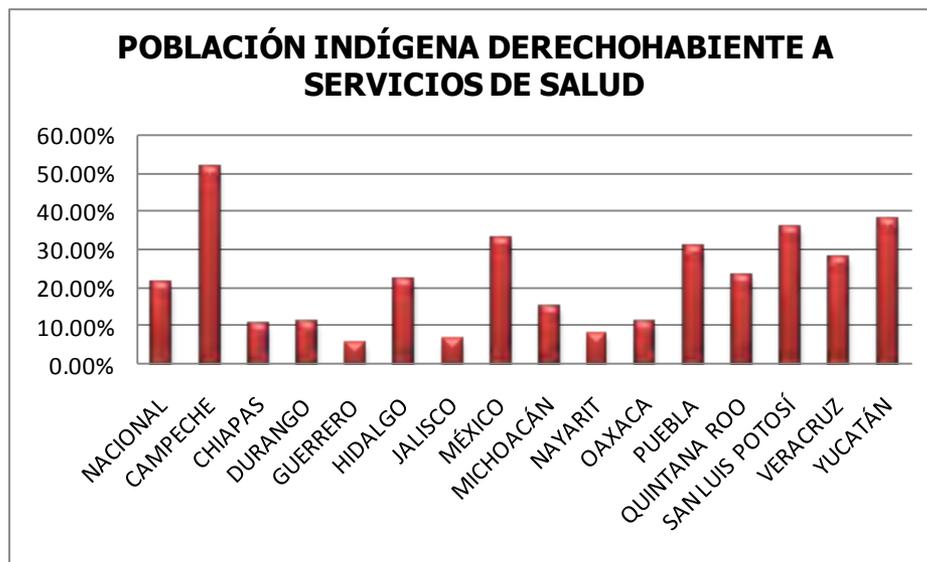
Por problemas de dispersión, incomunicación y acceso a servicios de salud en las zonas indígenas más inaccesibles el porcentaje de población atendida disminuye considerablemente. En las regiones indígenas más del 55.3% de los nacimientos son atendidos en la casa de la madre por parteras tradicionales. (INMUJERES, 2006)

Como podemos ver existen grandes deficiencias en los servicios de salud a los que tiene acceso la población indígena, por lo que es urgente la atención a este problema.

CUADRO II.1.8
POBLACIÓN INDÍGENA QUE HABITA EN MUNICIPIOS CON
40% Y MÁS DE POBLACIÓN INDÍGENA DERECHOHABIENTE
A ALGÚN SERVICIO DE SALUD, 2005.

ENTIDAD FEDERATIVA	POBLACIÓN INDÍGENA	POBLACIÓN DERECHOHABIENTE	
NACIONAL	5,921,580	1,257,194	21.23%
CAMPECHE	103,877	53,752	51.75%
CHIAPAS	1,155,872	123,310	10.67%
DURANGO	23,993	2,655	11.07%
GUERRERO	354,228	19,684	5.56%
HIDALGO	424,923	95,072	22.37%
JALISCO	14,395	943	6.55%
MÉXICO	161,869	53,328	32.95%
MICHOACÁN	68,625	10,385	15.13%
NAYARIT	32,036	2,519	7.86%
OAXACA	1,249,368	135,754	10.87%
PUEBLA	528,404	163,553	30.95%
QUINTANA ROO	103,864	23,989	23.10%
SAN LUIS POTOSÍ	282,355	100,896	35.73%
VERACRUZ	667,602	185,967	27.86%
YUCATÁN	750,169	285,387	38.04%

Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2005.



II.2. PROBLEMAS Y NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y COMUNICACIÓN.

El rezago de obras de infraestructura en comunidades indígenas es impresionante; la demanda se concentra en la apertura de caminos, pues la mayoría de las comunidades se encuentran aisladas y las difíciles condiciones topográficas elevan los costos de construcción.

Una proporción muy importante de la población indígena carece de medios de comunicación: correo, teléfono, radio-comunicación o telégrafo; existen el servicio de radiodifusión por banda abierta, como el que prestan el

sistema de radio indigenista y algunas estaciones comerciales, pero no transmiten en lenguas indígenas y cobran por el servicio.

A pesar de los grandes avances que se han logrado en electrificación en medio rural, muchas localidades indígenas aisladas no tienen acceso a este servicio, por lo general estas localidades no pueden reunir el dinero correspondiente a su aportación, pero están dispuestas a contribuir con mano de obra y materiales de la región para obtener el servicio.

Muchos grupos indígenas han sido afectados por la construcción de grandes presas de irrigación, control de inundaciones o generación de energía eléctrica, pero ninguno de ellos fue beneficiado por estas obras, al contrario la reubicación de las comunidades generó una forma adicional de marginación.

Por último, las comunidades indígenas requieren para elevar sus condiciones de vida de edificaciones para prestar servicios públicos generales, educativos, recreativos, comerciales y de salud como: espacios de reunión, palacios municipales, aulas, albergues escolares, canchas deportivas, tiendas de abasto, centros de salud, farmacias comunitarias, entre otras cosas. La carencia de estas edificaciones tiene consecuencias en la vida cívica, la educación y la recreación.

II.2.1. EDUCACIÓN

Los jóvenes indígenas necesitan prepararse para combatir la miseria, explotación y las injusticias que sufren por falta de preparación.

Un factor importante para romper la cadena entre generaciones de la pobreza es la educación. Mediante ésta se logran mejores niveles de

capacitación, por lo que incrementa la productividad de las personas, y posibilita el acceso a mercados de trabajo mejor remunerados.

La educación en poblaciones indígenas se imparte, en primera instancia, en lengua materna, para más adelante dedicarse por completo a la enseñanza en castellano. Para el aprendizaje inicial se carece casi por completo de material educativo y de recursos culturales en lengua materna (como periódicos comunitarios y señalización bilingüe en lengua indígena y castellano) que refuercen los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana de las comunidades indígenas. Los libros utilizados durante el curso son los únicos a los que se tiene acceso en lengua indígena.

La educación para adultos se dificulta por diversos problemas que van desde la falta de interés por impulsar éste tipo de programas hasta la dificultad de ofrecer el servicio debido a la dispersión de las localidades. Además, los educadores solidarios son, por lo general, estudiantes de preparatoria o secundaria, que reciben capacitación por personal sin experiencia directa en campo y con deficiencias pedagógicas. Los materiales educativos aparte de ser insuficientes no se apegan a la realidad étnica a la que se dirigen, por lo que la educación que reciben los indígenas es poco benéfica y pronto se olvida. Todo lo anterior ocasiona que entren a un campo de trabajo en condiciones de desventaja y nulas posibilidades de competitividad. Los indígenas requieren que el proceso educativo les permita resolver sus necesidades presentes, es decir, alfabetización y educación adecuada a sus condiciones de vida.

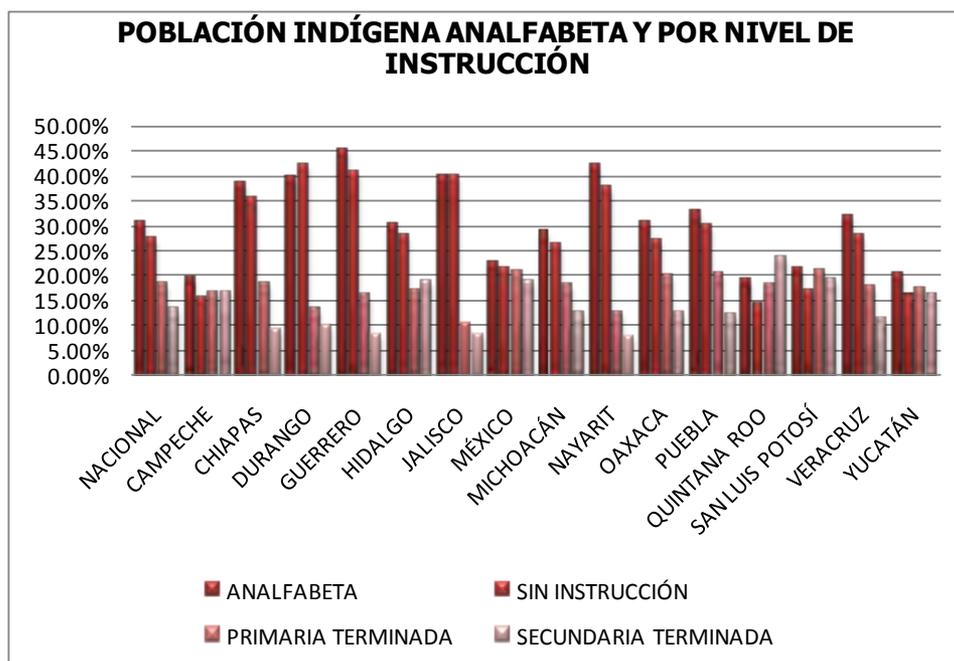
La población que vive en condiciones de extrema pobreza, tiene que elegir entre trabajar para sobrevivir o estudiar, esto explica los niveles de analfabetismo y de asistencia a la escuela en comunidades indígenas. Según el II Censo de Población y Vivienda 2005 el 30.82% de la población indígena que

habita en municipios indígenas (40% y más de población indígena) es analfabeta, presentándose el más alto rezago en Guerrero con un 45.41% de analfabetismo, también podemos observar que sólo el 27.25% de la población indígena de 15 años y más cuenta con instrucción primaria terminada.

CUADRO II.2.1
POBLACIÓN INDÍGENA DE 15 AÑOS Y MÁS POR SU CONDICIÓN DE ANALFABETISMO Y NIVEL DE INSTRUCCIÓN QUE HABITA EN MUNICIPIOS CON 40% Y MÁS DE POBLACIÓN INDÍGENA, 2005.

ENTIDAD FEDERATIVA	POBLACIÓN INDÍGENA DE 15 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN ANALFABETA	POBLACIÓN SIN INSTRUCCIÓN	POBLACIÓN CON PRIMARIA TERMINADA	POBLACIÓN CON SECUNDARIA TERMINADA
NACIONAL	3,628,593	30.82%	27.25%	18.60%	13.31%
CAMPECHE	71,392	19.42%	15.40%	16.49%	16.48%
CHIAPAS	645,193	38.71%	35.47%	18.57%	9.35%
DURANGO	12,594	39.53%	42.12%	13.36%	9.92%
GUERRERO	190,423	45.41%	40.91%	16.07%	8.21%
HIDALGO	270,260	30.50%	28.18%	16.94%	18.74%
JALISCO	7,294	40.21%	39.90%	10.23%	8.13%
MÉXICO	100,898	22.53%	21.30%	20.83%	18.84%
MICHOACÁN	45,035	28.79%	26.37%	17.93%	12.58%
NAYARIT	16,831	42.34%	37.68%	12.67%	7.82%
OAXACA	781,589	30.91%	26.89%	20.02%	12.49%
PUEBLA	326,427	33.08%	29.91%	20.41%	12.27%
QUINTANA ROO	64,544	19.13%	14.30%	17.97%	23.59%
SAN LUIS POTOSÍ	169,920	21.49%	17.03%	21.08%	19.24%
VERACRUZ	415,448	31.84%	28.32%	17.64%	11.41%
YUCATÁN	510,745	20.45%	16.30%	17.52%	16.41%

Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2005.



II.2.1.1. LOS ALBERGUES ESCOLARES INDÍGENAS.

La población en edad escolar que vive en pequeños poblados que no cuentan con servicios educativos, tiene que trasladarse a localidades mayores para asistir a la escuela primaria. Los albergues escolares son unidades de apoyo en donde los niños indígenas, reciben alojamiento, alimentación y asistencia médica de lunes a viernes, durante todo el ciclo escolar.

Por lo anterior los albergues representan la única oportunidad para que los niños indígenas de localidades aisladas estudien la primaria, además de tener mejor alimentación que en sus hogares; aunque sus condiciones de vida son las

mismas que en sus casas, ya que la mayoría de las localidades en las que se encuentran los albergues están en la misma situación de las demás, carecen de servicios de agua entubada, drenaje y excusado, y electricidad.

Hoy en día la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas en coordinación con la Secretaría de Educación Pública operan albergues escolares indígenas en 21 entidades federativas atendiendo a 5,700 beneficiarios aproximadamente, contando mayor presencia en Oaxaca con 266 albergues, Chiapas con 146, Chihuahua con 105, Guerrero con 100 y Veracruz con 81 albergues, estados con alto porcentaje de población indígena en condiciones de extrema pobreza y grandes problemas de acceso como Chihuahua.

II.2.2. ENERGÍA ELÉCTRICA

La introducción de energía eléctrica en comunidades rurales comprende el servicio doméstico; la electrificación de pozos de agua y el establecimiento de pequeños sistemas de riego podrían impulsar el desarrollo productivo de los campesinos. También permitiría la instalación de pequeñas industrias que puedan elevar su economía, como la carpintería, herrería, costureros familiares, y el impulso de granjas avícolas y porcícolas.

A pesar de que la carencia de energía eléctrica no es tan alta como la de otros servicios, se presentan grandes contrastes en los estados de Jalisco, Nayarit y Durango, entidades federativas en las cuales la mayoría de las comunidades indígenas tienen un alto grado de dispersión y grandes dificultades de acceso.

Debe explorarse la posibilidad de prestar el servicio de electrificación con fuentes alternas de energía sin conexión con la red nacional, básicamente energía solar.

CUADRO II.2.2
VIVIENDAS INDÍGENAS EN MUNICIPIOS CON 40% Y MÁS
DE POBLACIÓN INDÍGENA QUE DISPONEN DE SERVICIO
DE ENERGÍA ELÉCTRICA, 2005.

ENTIDAD FEDERATIVA	VIVIENDAS INDÍGENAS	VIVIENDAS QUE DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
NACIONAL	1,197,270	1,032,930	86.27%
CAMPECHE	21,911	20,277	92.54%
CHIAPAS	211,671	176,058	83.18%
DURANGO	4,031	1,240	30.76%
GUERRERO	65,655	49,523	75.43%
HIDALGO	88,310	80,904	91.61%
JALISCO	2,728	393	14.41%
MÉXICO	29,532	27,781	94.07%
MICHOACÁN	13,150	12,453	94.70%
NAYARIT	5,577	1,533	27.49%
OAXACA	267,230	231,991	86.81%
PUEBLA	107,170	96,121	89.69%
QUINTANA ROO	21,140	19,134	90.51%
SAN LUIS POTOSÍ	56,003	45,679	81.57%
VERACRUZ	140,264	117,972	84.11%
YUCATÁN	162,898	151,871	93.23%

Datos generados con base en: INEGI, XII Censo de Población y Vivienda, México, 2005.



II.2.3. CAMINOS DE PENETRACIÓN.

Las comunicaciones representan la posibilidad de intercambio cultural y comercial entre las regiones, favorecen la introducción de servicios, estimulan la actividad económica y facilitan los traslados a los centros educativos y de salud.

La condición de aislamiento terrestre es una constante en la mayoría de las comunidades indígenas. Los caminos abiertos en zonas indígenas, muchas veces abiertos por la propia población, requieren de conservación y mantenimiento.

El fin básico de los caminos de penetración es el mejoramiento y bienestar social de los grupos indígenas, cuyas comunidades se caracterizan por ser zonas geográficas de escaso desarrollo socioeconómico y gran dispersión de población con enormes rezagos sociales.

Según el sistema de indicadores sobre la población indígena de México en a partir del XII Censo de población y vivienda, 2000, 2.5 millones de indígenas viven en localidades ubicadas a más de 3 kilómetros de distancia de caminos pavimentados o revestidos. Por la falta de vías de comunicación eficientes, las poblaciones indígenas enfrentan problemas de abasto, traslado de personas, comercialización de la producción local, acceso a los servicios de salud en caso de emergencia, acceso cotidiano a los servicios educativos y dificultades para que los programas institucionales operen con eficiencia.

El aislamiento derivado de la carencia de caminos de penetración a zonas indígenas, frena el desarrollo de la población. Por ello, las comunidades tienen la voluntad de aportar el trabajo y materiales de la región para la construcción de caminos, pero requieren de apoyo técnico y económico. Sólo con la participación conjunta de las comunidades y dependencias de gobierno se podrá atender la demanda urgente de caminos de penetración.

CAPÍTULO III APOYO AL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS

La pobreza entre los pueblos indígenas, se enmarca en procesos históricos prolongados. Durante la colonia, la situación de la población indígena, fue de explotación y desigualdad frente a los demás grupos sociales. La base territorial de las comunidades indígenas fue restringida, para mantenerla en niveles de insuficiencia que propiciara la integración de la economía indígena con el mercado y la incorporación de la fuerza de trabajo a las propiedades y empresas de criollos y españoles. Durante la época colonial, la relación entre las comunidades indígenas y el Estado fue por medio de intermediarios o caciques, que aprovechaban su posición para beneficio personal.

A pesar de la participación de los indígenas en las luchas de independencia, su condición no mejoró, al contrario, en algunos casos se agravó, ya que perdieron personalidad jurídica, lo que les impidió ejercer sus derechos ciudadanos por medio de normas discriminatorias contra lenguas indígenas, el analfabetismo y la pobreza. Con las leyes de reforma las comunidades agrarias

indígenas fueron comparadas con propiedades del clero, a fin de proponer el ingreso de la tierra al mercado. Bajo el porfiriato se presentó una abierta política orientada a “acelerar” la extinción de los pueblos indígenas, con lo que la desigualdad se hizo más aguda, pero al mismo tiempo, se creó un círculo vicioso que los haría subsistir.

La Revolución de 1910, introdujo cambios fundamentales respecto a los pueblos indígenas, ya que se dio un valor positivo a la cultura y herencia indígena. Desde los primeros diez años después de la Revolución se hicieron grandes esfuerzos por llevar la educación y la escuela a las zonas indígenas. Por último, en 1934, se estableció el Departamento Autónomo de Asuntos Indígenas, desde entonces, han existido instituciones especializadas del Poder Ejecutivo Federal para atender a los pueblos indígenas.

En la actualidad, la desigualdad se manifiesta en todas y cada una de las relaciones de los pueblos indígenas con el resto de la sociedad, se expresa tanto en lo político y económico, como en lo ideológico y lo cultural. La existencia de intermediarios o caciques actuales ha frenado el conocimiento y la participación del Estado y de la sociedad en la atención de las demandas de los pueblos indígenas.

El Gobierno de la República reconoce que la marginación de estos grupos es un obstáculo en el desarrollo integral de la Nación, por lo que se propone construir una nueva relación entre la sociedad y los pueblos indígenas, basándose en el respeto de la diversidad cultural del país, y fomentando la participación de los pueblos indígenas en la planeación, definición y administración de programas destinados a mejorar la salud, el bienestar social y la educación de sus propias comunidades.

III.1. LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS.

En diciembre de 1948 fue creado el Instituto Nacional Indigenista (INI), como un organismo público descentralizado del gobierno federal encargado de diseñar e instrumentar la política gubernamental hacia los pueblos indígenas de México.

En sus inicios las actividades del Instituto se orientaron al estudio, investigación, asesoría, difusión y capacitación para promover las medidas de mejoramiento de núcleos indígenas, así como a la coordinación de otras dependencias oficiales en las regiones indígenas.

Debido al aislamiento y la dispersión geográfica de las localidades indígenas y a la falta de interés específico de otras instituciones federales y estatales por atenderlas, el Instituto fue asumiendo con el tiempo diversas funciones operativas, trabajando prácticamente sólo, en la operación de proyectos con muy escasos recursos.

El Instituto fue una dependencia descentralizada, vinculada a la Secretaría de Educación Pública, hasta mayo de 1992, cuando quedó sectorizada en la Secretaría de Desarrollo Social, con lo que su acción en regiones indígenas dejó de ser un asunto meramente educativo.

El 21 de mayo de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el cual se expide la Ley de la **Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas** (CDI) y se abroga la Ley de Creación del Instituto Nacional Indigenista. Este Decreto entró en vigor a partir del 5 de julio de 2003.

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, no sectorizado

con personalidad jurídica y patrimonio propio y con autonomía operativa, técnica, presupuestal y administrativa

Actualmente la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) cuenta con una infraestructura localizada estratégicamente en las regiones indígenas, para dar atención a 6 millones de indígenas, a través de 110 Centros Coordinadores del Desarrollo Indígena, un Centro de Investigación, Información y Documentación de los Pueblos Indígenas de México, 28 Centros Regionales (CRID), 1,085 albergues escolares y 24 radiodifusoras que operan en 15 estados de la República Mexicana.

La misión de la Comisión es orientar, coordinar, promover, apoyar, fomentar, dar seguimiento y evaluar los programas, proyectos, estrategias y acciones públicas para alcanzar el desarrollo integral y sustentable y el ejercicio pleno de los derechos de los pueblos y comunidades indígenas de conformidad con el artículo 2º. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Sus principios son:

- Observar el carácter multiétnico y pluricultural de la nación.
- Promover acciones contra la discriminación o exclusión social y para la construcción de una sociedad incluyente, plural, tolerante y respetuosa de la diferencia y el diálogo intercultural.
- Impulsar la integridad y transversalidad de políticas, programas y acciones de la Administración Pública Federal para el desarrollo de los Pueblos y comunidades indígenas.
- Fomentar el desarrollo sustentable para el uso racional de los recursos naturales de las regiones indígenas sin arriesgar el patrimonio de las generaciones futuras.
- Incluir el enfoque de género en políticas, programas y acciones de la

Administración Pública Federal para promover la participación, el respeto, la equidad y oportunidades plenas para las mujeres indígenas.

- Consultar a los pueblos y comunidades indígenas cada vez que el Ejecutivo Federal promueva reformas jurídicas y actos administrativos, programas de desarrollo o proyectos que impacten significativamente sus condiciones de vida y su entorno.

Los proyectos de la CDI buscan la participación directa de las comunidades indígenas, de organizaciones no gubernamentales y del resto de la sociedad, en acciones para el mejoramiento de los pueblos indígenas de México. Así mismo, presta diversos servicios destinados a la población indígena para impulsar su desarrollo económico, social y cultural. Los programas que la Comisión opera en beneficio de los pueblos indígenas son los siguientes:

- Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas.
- Programa de Promoción de Convenios en Materia de Justicia.
- Programa de Organización Productiva para Mujeres Indígenas.
- Programa de Coordinación para el Apoyo a la Producción Indígena.
- Programa de Fomento y Desarrollo de las Culturas Indígenas.
- Programa de Albergues Escolares Indígenas.
- Programa de Turismo Alternativo en Zonas Indígenas.
- Programa de Fondos Regionales Indígenas.

III.2. NORMATIVIDAD PARA EL PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA PARA LA ATENCIÓN DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS.

Como ya hemos visto, la carencia de obras de infraestructura social y servicios públicos es un problema fundamental que enfrentan las comunidades indígenas del país. A pesar de esto, la realización de este tipo de obras en regiones indígenas no pertenece, en su gran mayoría, a las prioridades de los diferentes niveles de gobierno.

Las instituciones que laboran con comunidades indígenas, se han encontrado con aspectos que les han impedido desarrollar su trabajo y dar un buen servicio a la población indígena. Algunos de estos aspectos son la dispersión geográfica; la excesiva burocracia que muchas veces rompe con la planeación comunitaria; la escasa coordinación entre los niveles de gobierno que operan las regiones indígenas y; la falta de investigación y planeación, ya que la mayoría de los proyectos no cuentan con datos relativos a la justificación del proyecto (población a atender, características del proyecto, cómo se piensa operar, con qué se cuenta, etc...), además los proyectos son mal elaborados, ya que por lo general, son copias de proyectos adaptados solamente pero no calculados correctamente de acuerdo a las modificaciones.

Actualmente, de acuerdo a la nueva relación Estado-Pueblos Indígenas, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) es la promotora, coordinadora y colaboradora, en materia de infraestructura social y en los términos de las normas legales que la rigen, de aquellos sectores nacionales y estatales involucrados en la atención a grupos indígenas.

Para cubrir las necesidades de infraestructura básica en las localidades indígenas, a partir del 2004 se instrumentó el Programa de Infraestructura Básica para la Atención a los Pueblos Indígenas, promoviendo y apoyando las tareas de

las demás dependencias federales y órdenes de gobierno. Este programa fortalece la relación entre comunidades indígenas y dependencias gubernamentales creando un mayor compromiso y participación en la construcción de infraestructura básica en regiones con mayor concentración de población indígena, ayudando así, al abatimiento del rezago existente.

El objetivo principal de la CDI en este programa, es el de contribuir a que los habitantes de las localidades indígenas elegibles superen el aislamiento y dispongan de bienes y servicios básicos, mediante la construcción de obras de infraestructura básica.

El programa se desarrolla en localidades indígenas en las cuales se ejecutarán las obras en dos modalidades **I. Regiones indígenas** en donde los gobiernos estatales serán responsables de la ejecución de las obras y **II. Proyectos estratégicos** cuyas obras serán ejecutadas por dependencias y entidades federales.

Todas las obras ejecutadas por el Programa de Infraestructura Básica para la Atención a los Pueblos Indígenas deberá seguir los lineamientos de las Reglas de Operación de los programas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas publicadas en el Diario oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2008.

El programa tiene cobertura nacional en localidades ubicadas dentro de las Regiones Indígenas y entidades federativas indicadas en cuadros III.2.1 y III.2.2 y que cumplan con los siguientes requisitos:

1. Que al menos el cuarenta por ciento (40%) de sus habitantes se identifiquen como integrantes de la población indígena,
2. Que sean de alta o muy alta marginación, con base en los Indicadores de Marginación por Localidad del año 2005, elaborados por el Consejo

- Nacional de Población
3. Tengan entre 50 y 15,000 habitantes

CUADRO III.2.1
LISTADO DE REGIONES INDÍGENAS ELEGIBLES PARA EL PROGRAMA
DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA PARA LA ATENCIÓN A LOS PUEBLOS

Regiones indígenas	Estados donde se ubican
1 Mayo-Yaqui	Sinaloa, Sonora
2 Tarahumara	Chihuahua
3 Huicot o Gran Nayar	Durango, Jalisco, Nayarit
4 Purépecha	Michoacán
5 Huasteca	Hidalgo, San Luis Potosí, Veracruz
6 Sierra Norte de Puebla y Totonacapan	Hidalgo, Puebla, Veracruz
7 Otomí de Hidalgo y Querétaro	Hidalgo, Querétaro
8 Mazahua – Otomí	México, Michoacán, Querétaro
9 Montaña de Guerrero	Guerrero
10 Cuicatlán, Mazateca, Tehuacán y Zongolica	Oaxaca, Puebla, Veracruz
11 Chinanteca	Oaxaca, Veracruz
12 Mixe	Oaxaca
13 Mixteca	Oaxaca
14 Costa y Sierra Sur de Oaxaca	Oaxaca
15 Valles Centrales	Oaxaca
16 Sierra de Juárez	Oaxaca
17 Istmo	Oaxaca
18 Chimalapas	Oaxaca
19 Tuxtlas, Popoluca - Náhuatl de Veracruz	Veracruz
20 Chontal de Tabasco	Tabasco
21 Norte de Chiapas	Chiapas
22 Los Altos de Chiapas	Chiapas
23 Selva Lacandona	Chiapas, Tabasco
24 Frontera Sur	Chiapas
25 Maya	Campeche, Quintana Roo, Yucatán

Fuente: CDI. Reglas de operación 2009

CUADRO III.2.2
ENTIDADES FEDERATIVAS CON LOCALIDADES
ELEGIBLES Y QUE NO CUENTAN CON REGIÓN INDÍGENA

Entidades Federativas	
1	Baja California
2	Baja California Sur
3	Distrito Federal
4	Guanajuato
5	Morelos
6	Tlaxcala
7	Zacatecas

Fuente: CDI. Reglas de operación 2009

Las obras susceptibles de apoyar deberán estar dirigidas a las localidades elegibles y además cumplir con los siguientes requisitos normativos:

1. Contar con el consentimiento de la obra por parte de los beneficiarios, en la que la Responsable del programa le informe a la comunidad que los sistemas de agua potable y alcantarillado tienen un costo de operación, lo cual deberá constar en acta de asamblea firmada por los habitantes y/o representantes y/o las autoridades de la(s) localidad(es) en la (s) que será construida;
2. Tener un proyecto ejecutivo;
3. Tener designada la dependencia ejecutora;
4. Tener designada la dependencia, entidad o gobierno municipal que será responsable de su operación y mantenimiento.
5. Contar con los requisitos normativos que se establecen en las Reglas de Operación de la CDI para tener acceso a los apoyos.

III.2.1. PROYECTOS ESPECÍFICOS

Los beneficiarios del Programa podrán ser apoyados en los siguientes conceptos:

I) Caminos rurales, alimentadores, y puentes vehiculares. Comprende la construcción, modernización y ampliación de este tipo de vías de comunicación. En este concepto se excluyen del Programa las acciones de rehabilitación, conservación, mantenimiento y equipo.

II) Electrificación. Comprende la construcción de líneas de distribución, de redes de distribución, muretes y acometidas en las localidades, así como obras de electrificación no convencional; en la modalidad de proyectos estratégicos se podrá apoyar la construcción o ampliación de obras de infraestructura eléctrica. Se excluye del Programa, la rehabilitación y mejora de instalaciones existentes y las instalaciones domésticas.

III) Agua potable. Comprende la construcción y ampliación de sistemas de agua potable, en los cuales podrán incluirse uno o varios de los siguientes conceptos: obras de captación, conducción, almacenamiento, potabilización, redes de distribución y tomas domiciliarias en las localidades, así como su equipamiento. También podrán incluirse sistemas múltiples que abastezcan a varias localidades. En todos los casos deberán usarse materiales y equipos completamente nuevos. Se excluyen del Programa, los conceptos de rehabilitación, reconstrucción, mantenimiento y operación de los sistemas.

IV) Drenaje y saneamiento. Comprende la construcción y ampliación de sistemas de drenaje y alcantarillado, de descargas domiciliarias y de plantas de tratamiento de aguas residuales, así como la construcción de letrinas. En todos los casos deberá usarse materiales y equipos completamente nuevos. Se excluyen del Programa los conceptos relacionados con la rehabilitación,

reconstrucción, mantenimiento y operación de estos sistemas.

V) Supervisión Gerencial de obras. Comprende la contratación de servicios relacionados con obras públicas, con el fin de dar seguimiento y verificar los procesos constructivos de las obras pactadas en los acuerdos de coordinación y el cumplimiento de la normatividad aplicable. Para ello, la CDI destinará de manera adicional hasta el tres por ciento (3%) del costo total de las obras convenidas.

VI) Elaboración de proyectos y estudios. Comprende la elaboración de los estudios y/o mejoramiento de los diseños ejecutivos de las obras.

III.3. ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

El objetivo primordial del Plan nacional de Desarrollo 2007 – 2012 es el Desarrollo Humano Sustentable lo cual consiste en aumentar las capacidades de todos los mexicanos para así ampliar las oportunidades de generaciones presentes y futuras. Para lograrlo es necesaria la cobertura de las necesidades fundamentales de la población como la educación, la salud, la alimentación, la vivienda y la protección a sus derechos humanos sin importar su lugar de origen.

El combate al rezago social de los pueblos y las comunidades indígenas se debe dar de manera conjunta entre entidades federativas y municipios pero con participación directa de la población para que el cambio logrado se dé no solo por acciones gubernamentales, sino también por propia iniciativa de los grupos indígenas.

Para lograr un desarrollo integral de la población indígena, el Gobierno de la República ha designado por medio del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio fiscal 2009, un gasto de \$38,103,286,393.00 administrados por 11 ramos específicos del presupuesto de egresos.

Como podemos observar en el cuadro III.3.1 para el desarrollo de infraestructura se han asignado \$4,378,431,851.00 al Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas, \$750,000,000.00 a proyectos de infraestructura económica de carreteras, \$30,325,033.00 a proyectos de infraestructura social de educación, y \$151,325,380.00 asignados a la Comisión Nacional del Agua para desarrollo, construcción y mantenimiento de proyectos de infraestructura hidráulica.

**CUADRO III.3.1
EROGACIONES PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA POBLACIÓN (PESOS)**

Ramo	Denominación	Monto
TOTAL		38,103,286,393
06 Hacienda y Crédito Público (CDI)		7,809,210,250
	Programas Albergues Escolares Indígenas (PAEI)	650,000,000
	Programa de Fomento y Desarrollo de las Culturas Indígenas (PFDCI)	40,000,000
	Programa Promoción de Convenios en Materia de Justicia (PCMJ)	37,000,000
	Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas (POPMI)	210,000,000
	Programa Turismo Alternativo en Zonas Indígenas (PTAZI)	170,000,000
	Programa Fondos Regionales Indígenas (PFRI)	276,000,000
	Programa de Coordinación para el Apoyo a la Producción Indígena (PROCAPI)	145,000,000
	Programa de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas (PIBAI)	4,378,431,851
	Proyectos para la Atención a Indígenas Desplazados (Indígenas urbanos y migrantes desplazados)	70,000,000
	Actividades de Apoyo a la Función Pública y Buen Gobierno	15,750,755
	Actividades de Apoyo Administrativo	144,464,815
	Apoyo a proyectos de comunicación indígena	2,500,000
	Otros proyectos de infraestructura social	20,500,000
	Proyectos de inmuebles (oficinas administrativas)	37,842,374
	Mantenimiento de infraestructura	23,950,000
	Estudios de preinversión	1,600,000
	Acciones para Igualdad de Género con Población Indígena	44,219,644
	Comunicación Intercultural	94,235,792
	Fortalecimiento de Capacidades Indígenas	68,061,151
	Instrumentación de Políticas Transversales con Población Indígena	651,000,000
	Planeación y Participación Indígena	112,775,236
	Acciones de control de las unidades centrales y foráneas	579,576,932
	Atención a Tercer Nivel	15,800,000
	Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas	10,008,000
	Excarcelación de Presos Indígenas	10,493,700
08 Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación		2,868,493,647
	PROCAMPO	1,821,237,600
	Programa para la Adquisición de Activos Productivos	286,036,047
	Capacitación y Servicios de Asistencia técnica, Innovación, Transferencia de Tecnología e Información	548,220,000
	Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria	33,000,000
	Programa de Apoyo a Contingencias Climatológicas	180,000,000
09 Comunicaciones y Transportes		1,100,080,000
	Programa de Empleo Temporal (PET)	350,080,000
	Proyectos de Infraestructura económica de carreteras	750,000,000
10 Economía		20,500,000
	Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario (PRONAFIM)	7,500,000
	Fondo de Microfinanciamiento a Mujeres Rurales (FOMMUR)	13,000,000

**CUADRO III.3.1 cont.
EROGACIONES PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA POBLACIÓN (PESOS)**

Ramo	Denominación	Monto
11	Educación Pública	5,169,941,692
	Acciones Compensatorias para Abatir el Rezago Educativo en Educación Inicial y Básica (CONAFE)	306,285,159
	Proyectos de infraestructura social de educación	30,325,033
	Programa de Educación inicial y básica para la población rural e indígena	152,926,911
	Actividades de apoyo a la función pública y buen gobierno	616,936
	Normar los servicios educativos	77,131,548
	Diseño y aplicación de la política educativa	39,767,365
	Programa Asesor Técnico Pedagógico	20,907,615
	Programa para el Fortalecimiento del Servicio de la Educación Telesecundaria	27,167,533
	Programa de Educación Básica para Niños y Niñas de Familias Jornaleras Agrícolas Migrantes	19,907,270
	Otorgamiento y difusión de servicios culturales	38,784,465
	Fortalecimiento a la educación y la cultura indígena	92,249,857
	Programa de Desarrollo Humano Oportunidades	4,363,872,000
12	Salud	2,424,946,491
	Programa Comunidades Saludables	9,768,293
	Cooperación internacional en salud	4,160,000
	Atención de la Salud Reproductiva y la Igualdad de Género en Salud	2,221,920
	Caravanas de la Salud	74,055,345
	Programa de Desarrollo Humano Oportunidades	646,341,591
	Seguro Popular	1,688,399,342
15	Reforma Agraria	237,983,394
	Fondo de Apoyo para Proyectos Productivos (FAPPA)	80,406,326
	Programa de la Mujer en el Sector Agrario (PROMUSAG)	157,577,068
16	Medio Ambiente y Recursos Naturales	826,210,775
	Programa de Empleo Temporal (PET)	36,838,000
	Proárbol-Promoción de la producción y la productividad de los ecosistemas forestales de manera sustentable	27,906,056
	Proárbol-Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR)	196,657,200
	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES)	54,000,000
	Proárbol-Manejo de Germoplasma Producción de Planta y Proyectos Especiales de Reforestación	302,689,519
	Proárbol-Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF)	208,120,000
	Comisión Nacional del Agua	151,325,380
	Conservación y Mantenimiento de Cauces Federales e Infraestructura Hidráulica Federal	3,500,000
	Programa de Desarrollo de Infraestructura de Temporal	1,848,000
	Programa de Ampliación de Infraestructura de Riego	7,670,000
	Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales	138,307,380
19	Aportaciones a Seguridad Social	1,758,000,000
	Programa IMSS-Oportunidades	1,758,000,000

**CUADRO III.3.1 cont.
EROGACIONES PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA POBLACIÓN (PESOS)**

Ramo	Denominación	Monto
20	Desarrollo Social	10,474,516,010
	Programa de Abasto Social de Leche a cargo de Liconsa, S.A. de C.V.	8,500,000
	Programa de Abasto Rural a cargo de Diconsa, S.A. de C.V. (DICONSA)	290,699,200
	Programa de Apoyo Alimentario a cargo de Diconsa, S. A. de C.V.	199,674,172
	Programa de Coinversión Social	14,969,346
	Programa de Desarrollo Humano Oportunidades	5,600,610,672
	Programa de Empleo Temporal (PET)	82,834,810
	Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas	69,123,940
	Programa de estancias infantiles para apoyar a madres trabajadoras	126,000,000
	Programa de Ahorro y Subsidio para la Vivienda Tu Casa	450,000,000
	Programa de Vivienda Rural	24,500,000
	Programa 3 x 1 para Migrantes	10,000,000
	Actividades de apoyo administrativo	5,169,829
	Programas del Fondo Nacional de Fomento a las Artesanías (FONART)	20,096,815
	Programa de Opciones Productivas	197,400,000
	Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias	905,500,000
	Programa 70 y más	2,469,437,225
33	Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios	5,262,078,754

Fuente: Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio fiscal 2009

III.4. Programas de Servicio Social.

El artículo 5° Constitucional establece la prestación obligatoria del servicio social de los profesionistas. El Programa de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, tiene como objetivo captar y coordinar prestadores de servicio social y/o prácticas profesionales de diferentes instancias académicas para coadyuvar en los diferentes programas instrumentados por la CDI para el desarrollo integral y sustentable de los pueblos y comunidades indígenas.

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) ofrece a los estudiantes de nivel licenciatura escenarios reales de trabajo, formación integral y capacitación profesional, desarrollo de un sentido de solidaridad con la sociedad y la aplicación de conocimientos en beneficio de la población indígena.

Algunas de las actividades que pueden desarrollar estudiantes de ingeniería civil al prestar servicio social en la CDI son

- Mantener actualizada la información a nivel estatal y nacional del área de rehabilitación, equipamiento y mantenimiento de albergues escolares indígenas.
- Agilizar la revisión de los proyectos que permitan un menor tiempo de respuesta a las delegaciones.
- Análisis y revisión de proyectos de rehabilitación, equipamiento y mantenimiento.
- Revisión de catálogos de conceptos.
- Seguimiento de los avances físicos y financieros de las obras.
- Supervisión de obra.
- Integración de expedientes por obra y por estado.

- Revisión de fichas técnicas.

CAPÍTULO IV ATENCIÓN A COMUNIDADES INDÍGENAS EN EL ESTADO DE JALISCO

IV.1. GRUPOS ÉTNICOS DEL ESTADO DE JALISCO.

Las principales etnias que habitan en el estado de Jalisco, son los nahuas en la sierra sur del estado, y los huicholes que habitan la sierra norte. En el cuadro IV.1.1 podemos ver que el 30.54% de la población indígena de Jalisco es huichol con 12,941 hablantes, seguidos por los hablantes de náhuatl con 18.09%, los purépechas con 7.52% y de otros grupos indígenas de población menor.

El II Censo de Población y Vivienda, 2005 muestra que en el estado de Jalisco, habitan 76,586 hablantes de lengua indígena, dispersos en 124 municipios. Los municipios con 30% o más de población indígena son Bolaños con 2,954 (58.68%) HLI y Mezquitic con 11,450 (73.05%) HLI, ambos con huichol como lengua predominante y un grado de marginación muy alto.

CUADRO IV.1.1
POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS QUE HABLA ALGUNA
LENGUA INDÍGENA

Lengua indígena	Total	%
Jalisco	42372	100
Chatino	61	0.14
Chol	102	0.24
Cora	106	0.25
Huasteco	730	1.72
Huichol	12941	30.54
Lenguas chinantecas	135	0.32
Lenguas mixtecas	1698	4.01
Lenguas zapotecas	1152	2.72
Maya	283	0.67
Mazahua	831	1.96
Mazateco	84	0.20
Mixe	169	0.40
Náhuatl	7664	18.09
Otomí	1089	2.57
Popoloca	75	0.18
Purépecha	3186	7.52
Tarahumara	116	0.27
Tlapaneco	224	0.53
Totonaca	372	0.88
Triqui	128	0.30
Tzeltal	342	0.81
Tzotzil	175	0.41
Yaqui	53	0.13
Zoque	75	0.18
Otras lenguas indígenas	214	0.51
No especificado	10367	24.47

FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

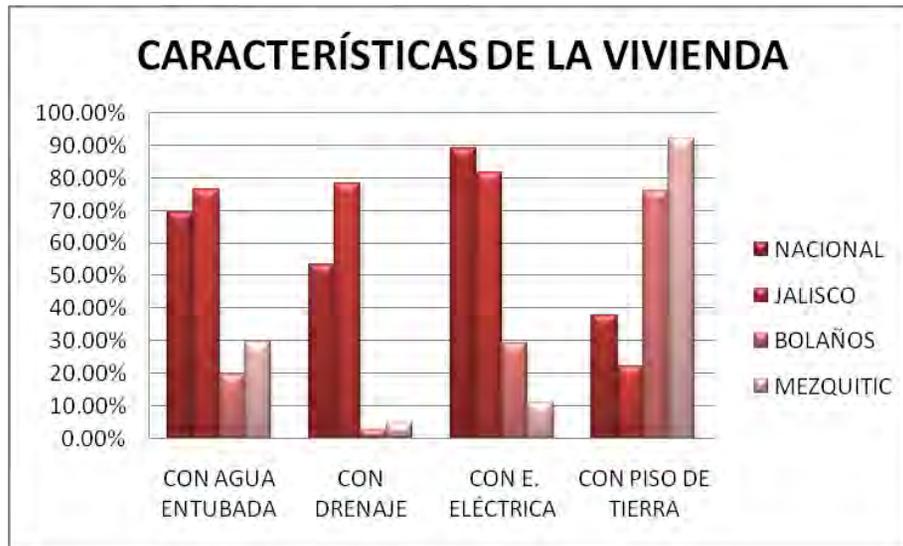
Los indicadores de vivienda muestran que en Bolaños y Mezquitic ambos considerados municipios indígenas, el rezago es mayor que el promedio indígena nacional, mientras que el 76.06% de las viviendas de Bolaños y el 92.21% de las viviendas de Mezquitic, tienen piso de tierra, a nivel nacional se presenta solo en el 38.01% de las viviendas, sucediendo algo similar en los servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica como lo podemos ver en

el cuadro IV.1.2.

CUADRO IV.1.2
VIVIENDAS INDÍGENAS SEGÚN DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS EN MUNICIPIOS
INDÍGENAS DEL ESTADO DE JALISCO

Municipio	Viviendas indígenas	Dispone de agua	Disponen de drenaje	Disponen de energía	Con piso de tierra
TOTAL NACIONAL	2,035,913	69.58%	53.48%	89.07%	38.01%
JALISCO	15,088	76.54%	78.48%	81.72%	22.28%
BOLAÑOS	493	19.68%	2.84%	29.21%	76.06%
MEZQUITIC	2,235	29.84%	4.61%	11.14%	92.21%

Fuente: CDI-PNUD. Sistema de indicadores sobre la población indígena de México, con base en: INEGI. II Censo de Población y Vivienda, México, 2005.

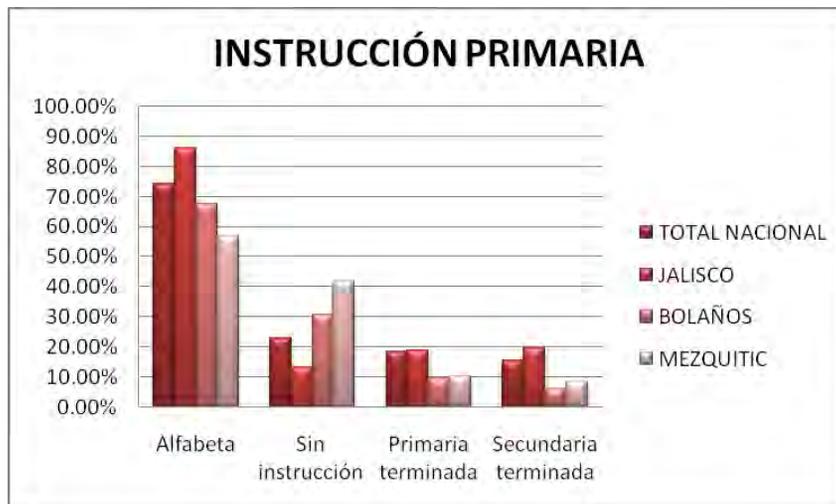


En cuanto a la educación, el 9.81% y el 10.33 % de la población de los municipios Bolaños y Mezquitic respectivamente tienen grado de escolaridad de primaria respectivamente, y solamente el 6.19% y 8.61 % han terminado la secundaria.

**CUADRO IV.1.3
 INSTRUCCION ESCOLAR EN MUNICIPIOS INDÍGENAS DEL ESTADO DE
 JALISCO**

Municipio	Pob. 15 y más	Alfabeta	Sin instrucción	Primaria terminada	Secundaria terminada
TOTAL NACIONAL	6,255,035	74.33%	22.94%	18.56%	15.47%
JALISCO	47,936	86.26%	13.44%	19.01%	19.81%
BOLAÑOS	1,438	67.59%	30.88%	9.81%	6.19%
MEZQUITIC	5,856	56.81%	42.11%	10.33%	8.61%

Fuente: CDI-PNUD. Sistema de indicadores sobre la población indígena de México, con base en: INEGI. II Censo de Población y Vivienda, México,

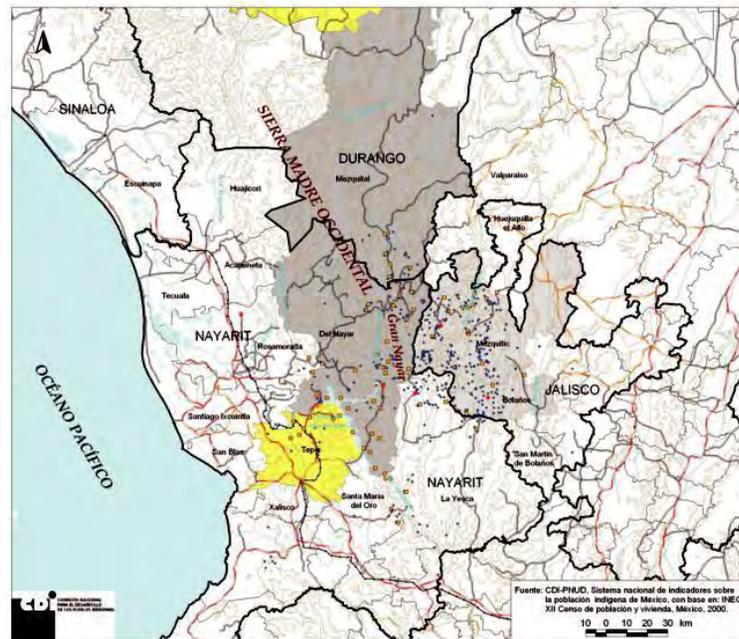


IV.1.1. INTRODUCCIÓN A LOS HUICHOL (WIXARITARI)

Los huicholes habitan al norte del estado de Jalisco, en los municipios de Mezquitic y Bolaños; en el estado de Nayarit, la Yesca y el Nayar; y un pequeño número vive en el sur de los estados de Durango y Zacatecas.

La población se encuentra distribuida en tres cabeceras municipales y un anexo: Santa Catarina Cuexcomatlán, San Andrés Cohamiata, San Sebastián Teponahuatlán y su anexo Tuxpan de Bolaños.

REGIÓN HUICHOL



IV.1.1.1. INFRAESTRUCTURA.

Las condiciones geográficas de la región han limitado la construcción de caminos en esa zona, por lo que sólo cuentan con caminos de terracería que parten de las cabeceras municipales hacia las poblaciones de mayor concentración, como son, Mesa del Tirador, Tuxpan de Bolaños, San Sebastián, Pueblo Nuevo, Nueva Colonia y San Andrés Cohamiata. La vía de acceso de la mayoría de las poblaciones y rancherías es por caminos de herradura, en los cuales, se requieren de varias horas para recorrer ciertos trayectos debido a lo accidentado de los terrenos.

Cuentan con nueve pistas de aterrizaje de un kilómetro de longitud en buenas condiciones, con servicio desde Tepic, Nayarit en dos de ellas, San Andrés Cohamiata y San Miguel Huaiastita.

En 35 poblados se cuenta con escuelas (nivel primaria), pero sólo catorce de ellas tienen albergue. En la Sierra Huichol existen 7 telesecundarias y una secundaria técnica incorporada a la sep. En la región funcionan Escuelas Preparatorias, incorporadas a la Universidad de Guadalajara, en las cabeceras municipales de Mezquitic, Huejuquilla el Alto y Bolaños y recientemente, con dos módulos de Preparatoria semiescolarizada en Tuxpan de Bolaños y San Miguel Huaixtita de la Universidad de Guadalajara. Sin embargo, el nivel de escolaridad en la sierra es muy bajo. En Colotlán, se instaló un centro universitario de la UDG que empieza a captar demanda universitaria del norte del estado, entre ellos jóvenes wixarika.

San Andrés Cohamiata, Tuxpan de Bolaños y Guadalupe Ocotán son las únicas localidades que cuentan con plantas eléctricas alimentadas con gasolina, su uso es principalmente para alumbrado público.

La energía eléctrica solo llega a las localidades de Tuxpan de Bolaños,

Mesa del Tirador, Jazmines, Cerritos, San Sebastián Teponahuatlán, Pueblo Nuevo, San Andrés Cohamiata y San Miguel Huaixtita.

IV.1.1.2. SALUD.

Los huicholes distinguen dos tipos de enfermedades: las originarias de la sierra y las traídas por los españoles. Las primeras son parte de su cosmovisión y requieren de medicina tradicional para su curación, por lo que acuden a los **mar'akame (curanderos tradicionales) para que los limpie. Las enfermedades de los españoles, deben ser tratadas con medicina alópata, para lo cual acuden a las clínicas a tratarse, pero sólo cuando no ven resultados positivos con el curandero.**

Las enfermedades más comunes en la región son: desnutrición, infecciones gastrointestinales, respiratorias y de la piel, parasitosis, tuberculosis, problemas dentales, partos de alto riesgo y cáncer de matriz y mama.

Existen nueve clínicas en la región pero son insuficientes y por lo general carecen de médico permanente; los pasantes de medicina que acuden a la sierra a realizar su servicio social desertan pues no resisten las difíciles condiciones de vida en la sierra.

IV.1.1.3. VIVIENDA.

La mayoría de las casas son de adobe, algunas con piedras recubiertas de lodo y techos de paja. Gran parte de las viviendas son de una sola habitación que sirven como cocina y dormitorio a la vez.

Junto a las viviendas, se levantan pequeñas construcciones llamadas ririki, casas de dios, que son pequeños templos dedicados a deidades y ancestros.

Las viviendas se encuentran agrupadas en ranchos, que pueden ser

habitados por una familia nuclear o extensa.

IV.1.1.4. TERRITORIO, ECOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN SOCIAL

El territorio huichol se clasifica en tres zonas macro-ecológicas: la primera es la franja costera que se extiende desde el norte de la laguna de aguas bravas hasta la zona de varas, en donde los huicholes trabajan como peones; la segunda comprende los valles y cerros cercanos a la región de Ruiz y Acajoneta, en Nayarit, y la tercera región corresponde al río Chapalagana, en donde se concentra la mayoría de la población.

Debido a lo accidentado de la topografía, se pueden encontrar en la región climas que van desde los más cálidos hasta los más fríos.

La mayor parte de la región es boscosa, hay 140 mil hectáreas explotadas en su mayoría, por compañías de Jalisco. Explotación que ha dado beneficios mínimos a la población local y ha incrementado la erosión de los suelos.

Las principales actividades productivas son la agricultura de autoconsumo, la ganadería y las artesanías. Los cultivos básicos son el maíz, el frijol, el amaranto, la calabaza, el chile y algunos árboles frutales. Para labrar la tierra utilizan el antiguo método de la estaca o la coa. La agricultura es de bajo rendimiento, sólo se obtienen de 250 a 350 kgs de maíz y de 150 a 200 kgs de frijol por hectárea.

La producción en la ganadería está enfocada al mercado fuera de la región, el sistema de explotación es extensivo gracias a los pastizales propios para esta actividad.

IV.1.1.5. RELIGIÓN.

Todas las acciones de la sociedad huichol son un reflejo de su mitología. Para los huicholes, su historia se encuentra en los mitos, el arte y todas las manifestaciones simbólicas de su pueblo, el mundo tiene una dimensión sagrada **de gran poder que puede ser manipulado por los mar'akame**, quienes por medio de sueños entran al mundo de los dioses estableciendo un nexo entre lo sagrado y lo profano.

La característica principal de su religión es la asociación del maíz, el venado y el peyote, el maíz y el venado representan el sustento vital, mientras que el peyote es el medio para trascender el mundo profano y la manifestación material más obvia de lo sagrado.

IV.1.1.6. ORGANIZACIÓN SOCIAL.

La preocupación de los huicholes por los distintos aspectos de su desarrollo, los ha llevado a buscar alternativas y soluciones de tipo regional de manera conjunta a fin de hacer frente a la problemática del rezago agrario, el desempleo, la defensa de su territorio cultural, la falta de alternativas económico-productivas, el bienestar social, etc. Así, el 8 de abril de 1991, se creó la Unión de Comunidades Indígenas Huicholas de Jalisco, que agremia a las tres cabeceras comunales, un anexo y 55 agencias municipales. Dicha organización funciona como una instancia de acceso y de relación interna y externa para la autogestión de sus problemas.

IV.2. LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DELEGACIÓN JALISCO

La satisfacción de las necesidades de bienestar de las generaciones presentes se debe dar sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. Esto implica que, para superar el atraso de las comunidades rurales, entre ellas las indígenas, que son las que actúan directamente en el manejo de los ecosistemas y sus recursos, se requieren mecanismos que cubran las necesidades de dichas comunidades, y a su vez, consideren el impacto que tendrán en las nuevas generaciones.

Hacer frente a la desigualdad y a la pobreza en que se encuentran inmersos los pueblos indígenas del estado de Jalisco, requiere una gran coordinación entre las comunidades y los sectores involucrados en la atención a estos grupos, en especial el Gobierno a través de sus diferentes niveles de

atención.

La misión de la CDI Jalisco, es contribuir al reconocimiento pluriétnico y multicultural de México, esto se logrará dirigiendo sus acciones a dos grandes objetivos.

- Hacer frente a la desigualdad y a la pobreza en que viven los pueblos indígenas del estado de Jalisco, impulsando su participación activa en la planeación del desarrollo regional sustentable.
- Impulsar el mejoramiento del nivel de vida de los pueblos indígenas, revalorando su fuerza productiva, organizativa y cultural.

Para lograr lo anterior, a pesar de las difíciles condiciones de dispersión geográfica y poblacional de las comunidades indígenas de Jalisco, ha sido necesario establecer un sistema de comunicación eficiente entre las comunidades y la Comisión. Este sistema de comunicación se basa en la capacidad de la comunidad y la familia en la toma de decisiones, además que propicia condiciones equitativas de participación y el respeto a su cultura.

IV.2.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Para el logro de los objetivos de la delegación, es necesario crear canales de comunicación y coordinación entre los departamentos de la delegación y el Consejo Técnico, por lo que el plan de trabajo de la delegación debe abarcar todas las áreas para lograr el uso óptimo de los recursos con que cuenta la Comisión.

En las reuniones de trabajo del Consejo Técnico, se darán a conocer las actividades y el avance en los proyectos y planes de trabajo, se evaluarán

resultados, se reorientarán estrategias y, al mismo tiempo, ayudarán a la retroalimentación de los avances generados.

En el desarrollo de proyectos y planes de trabajo de la delegación se consideran los siguientes aspectos:

- Elaborar un diagnóstico de los proyectos incluyendo un análisis de las características geográficas y demográficas, condiciones de salud, económicas, culturales y de trabajo de la población, del sitio en donde se llevará a cabo el proyecto.
- El diseño de programas y proyectos se realizará conjuntamente con los equipos microregionales, el Centro Coordinador Indigenista y los departamentos de la delegación.
- Ofrecer capacitación especializada para la ejecución de proyectos al personal técnico de la delegación y a miembros de las comunidades.
- Evaluar periódicamente el avance y desarrollo de los proyectos y obras realizadas. Se programarán las actividades con base en objetivos, estrategias, acciones, responsables, recursos y tiempos.

La evaluación de los proyectos y programas se realizará en tres momentos distintos. *A priori* (antes) para ver la conveniencia de realizar una acción o no, evaluando los objetivos a alcanzar y midiendo el posible impacto del proyecto a ejecutar. *Concomitante* (sobre la marcha) evaluando que las acciones se ejecuten de acuerdo al programa de actividades. Y *a posteriori* (después) para analizar el grado alcanzado de la acción planeada, y los efectos positivos o negativos no previstos, apoyándose en los programas de trabajo y bitácoras de obra.

En dicha evaluación se debe tomar en cuenta la eficacia en la realización de las acciones, la eficiencia en los recursos que se utilicen, la rentabilidad de los

proyectos para fomentar el desarrollo económico y el beneficio social, y la equidad en los resultados según las necesidades.

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígena, busca políticas eficientes de desarrollo social que brinden mayor oportunidad de educación, salud, ingreso y empleo, para lograr superar el atraso de las comunidades indígenas del estado.

CAPITULO V

DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA EN COMUNIDADES INDÍGENAS

Como se mencionó en el capítulo III, las instituciones que trabajan con comunidades indígenas, se encuentran, por lo general, con situaciones que dificultan un buen desempeño en la atención a la población indígena. Algunos de ellos son:

- **Falta de información:** los proyectos no contienen datos relativos a su justificación, como la población a atender, características del proyecto, el material con que se cuenta, etc
- **Proyectos mal generados:** en la mayoría de los proyectos no coincide el costo total con el desglose de los conceptos, debido a que se trata de copias de otros proyectos que sólo se adaptan a las necesidades actuales y no se calculan correctamente.

Con la Normatividad para los Programas de Infraestructura Básica para la Atención de los Pueblos Indígenas mencionada en el capítulo III se pretende terminar con estos obstáculos.

V.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Un sistema de abastecimiento de agua potable debe constar de las siguientes partes: fuente, captación, conducción, tratamiento de potabilización, regularización y distribución.

Podemos encontrar en la naturaleza cuatro formas distintas de fuentes de abastecimiento de agua, las cuales son: aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas atmosféricas y aguas saladas; pero no es factible el uso de todas ellas en comunidades rurales o aisladas. Las aguas saladas requieren para su potabilización de tecnologías con un costo muy alto, por lo que su uso resulta prácticamente imposible no sólo para comunidades rurales sino para el país. En cuanto a las aguas atmosféricas, son necesarias para su recolección y almacenamiento obras civiles importantes, pero el sistema en sí resulta conveniente en comunidades pequeñas en las que escasean las aguas superficiales o tienen muy mala calidad. Por último, tenemos las fuentes subterráneas y las aguas superficiales como ríos, lagos y manantiales, que ofrecen ventajas frente a las fuentes ya mencionadas, ya que su captación requiere obras relativamente sencillas y su contaminación se puede remover fácilmente.

Las obras de captación son obras destinadas a recolectar y disponer el agua apropiadamente, que varían según la fuente de abastecimiento y constan de dos partes, un dispositivo de captación y una estructura complementaria; el dispositivo de captación puede ser un simple tubo, la pichanca de una bomba, un tanque, un canal, etc., y es la parte de la obra que regula la cantidad y la calidad del agua al ser captada; mientras que las estructuras complementarias hacen posible el buen funcionamiento de la captación.

Una línea de conducción es la parte del sistema compuesta de un conjunto de conductos y accesorios que transportan el agua desde la captación hasta un tanque de regularización o una planta potabilizadora y puede trabajar por gravedad o por impulsión a bombeo.

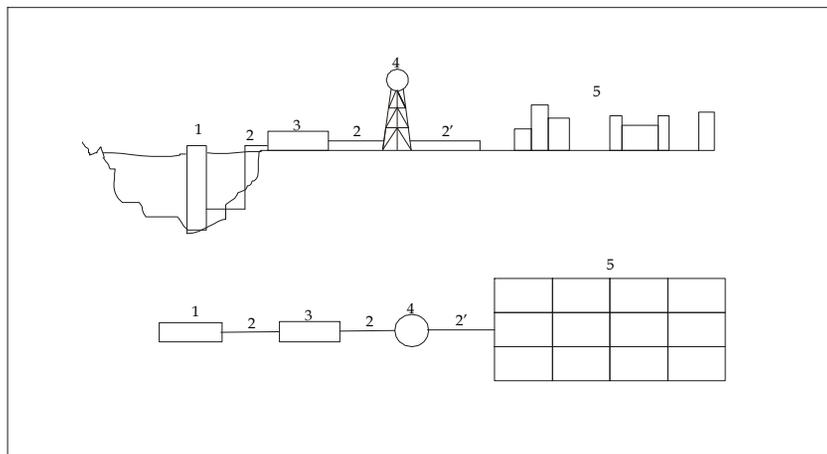


Fig. V.1.1

1. Fuente y obra de captación
2. Conducción
- 2'**. Conducción (alimentación a la red)
3. Potabilización
4. Tanque de regulación
5. Red de distribución

El tratamiento de potabilización se refiere a una serie de procesos o trenes de tratamiento para alterar las condiciones del agua y lograr darle la calidad necesaria para su consumo.

El objetivo de la regularización es almacenar el agua proveniente de la fuente de manera constante, de modo que la población pueda consumirla de forma variable en el transcurso del día.

Por último, el sistema de distribución debe repartir o entregar el agua a los consumidores, y debe incluir bombas, tuberías, válvulas de regulación, tomas domiciliarias, líneas principales y medidores.

V.2. CALIDAD DEL AGUA

EL agua es un líquido vital para la vida del hombre, pero debe cumplir con ciertos rangos de calidad para que este no sea nocivo para la salud; ya que, aunque el agua es una fuente de vida, también es un medio transmisor de enfermedades como el cólera, la tifoidea, parasitosis intestinales, etc.

Como ya vimos en el capítulo II, las enfermedades del aparato digestivo ocupan el segundo lugar de las enfermedades entre los indígenas, y las infecciones intestinales ocupan el primer lugar de las causas de defunción en la población indígena. Esto se debe a que los organismos patógenos se transmiten directamente por ingestión o uso del agua, principalmente en poblaciones que carecen de un servicio de abastecimiento de agua entubada. Los más expuestos a las enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes, niños pequeños, enfermos, ancianos, personas que viven en condiciones antihigiénicas y, en general, la gente pobre.

La primera medida para cuidar la salud es evitando la contaminación del agua mediante la protección de la fuente, las fuentes de agua se deben proteger de la contaminación por desechos de origen humano o animal, que

pueden contener una gran cantidad de bacterias, virus, protozoarios patógenos y helmintos parásitos. Si no se protege y se trata eficazmente el agua se corre el riesgo de sufrir brotes de afecciones intestinales y otras enfermedades infecciosas.

En México, la Secretaría de Salud es la autoridad encargada para la emisión de normas y criterios de calidad de agua para consumo humano, dicha dependencia elaboró el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, que entro en vigor el 19 de enero de 1988. La Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSAI-1994, referente al agua para uso y consumo humano, de observancia en todo el territorio nacional, establece los límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización para diversos parámetros.

A continuación se presentan algunos de los principales parámetros químicos, y las razones por las que han sido reglamentados en la norma oficial mexicana.

- La **turbiedad** causa mala apariencia, provoca problemas en el lavado de ropa, en la fabricación de hielo y en otros usos, reduce la efectividad del desinfectante durante el tratamiento sirviendo así de protección a los microorganismos.
- Los **sólidos disueltos totales** en el agua contienen las sales inorgánicas como calcio, magnesio, potasio, sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos, estas proceden de fuentes naturales, aguas residuales y desechos industriales.
- El exceso de **sales disueltas** produce sabor desagradable y limita su uso, el exceso de carbonatos y bicarbonatos de calcio y magnesio causan la

dureza en el agua que produce incrustaciones en tuberías y obliga a consumos elevados de jabón.

- El **hierro** se encuentra de forma natural en el agua, también se presenta por el uso de sales de hierro en la coagulación y por la corrosión de tuberías de acero y fierro fundido, además, colorea el agua, le da un sabor desagradable, mancha la ropa y se incrusta en las tuberías.
- El **flúor** se presenta como componente natural del agua, en cantidades mayores a 1.5 mg/l provocan la aparición de manchas oscuras en los dientes, y su ausencia predispone la caries dental.
- Los **nitratos** se regulan para prevenir la metahemoglobina (alteración de la sangre para fijar oxígeno principalmente en lactantes). Los nitratos y nitritos son iones presentes en la naturaleza que forman parte del ciclo del nitrógeno. La presencia de nitratos en aguas se incrementa debido al uso de fertilizantes.

En sistemas de abastecimiento rurales la cantidad de parámetros para definir la calidad del agua es menor que en sistemas urbanos, sin embargo se deben cumplir los requerimientos mínimos de calidad del agua para considerarla potable, estos requerimientos se encuentran en la norma oficial mexicana y son:

- El agua debe estar libre de organismos patógenos.
- No debe contener compuestos con efectos adversos, a corto o largo plazo, para la salud humana.
- Debe presentar baja turbiedad y poco color.
- No debe ser salina.
- No debe presentar mal olor o sabor.

V.3. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN POR BOMBEO EN COMUNIDADES AISLADAS.

Algunas poblaciones pueden dotar de agua a sus habitantes mediante líneas de conducción que trabajan por gravedad, gracias a que sus fuentes de abastecimiento se encuentran en zonas montañosas; sin embargo, algunas veces es necesario elevar el agua por medio de bombas en uno o más puntos de la red.

Por lo general, al seleccionar un equipo de bombeo se debe considerar la seguridad del servicio, el costo inicial de equipo y los gastos de explotación, también se debe tomar en cuenta si sus refacciones se pueden adquirir por separado; una alternativa en comunidades aisladas, puede ser un equipo de bombeo autosuficiente mediante el uso de energía natural, de bajo costo y compatible con la cultura de cualquier sociedad.

Algunas alternativas de bombeo son:

- **Bombas operadas con motores diesel.** Este tipo de bomba requiere mucho mantenimiento y su operación es muy costosa, por ello, al elegir este tipo de bomba se debe contemplar la distancia a la estación de combustible más cercana, y quién será responsable de la operación y reparación del equipo.
- **Bombas operadas con motores eléctricos.** Estos equipos necesitan menor mantenimiento y son más confiables que los motores diesel. Son una buena elección en zonas que cuentan con un suministro confiable de electricidad.
- **Bombas operadas manualmente.** Las bombas manuales simples son de fácil instalación, pueden ser fabricadas en madera o plástico y son fáciles de reparar, pero se desgastan rápidamente y requieren mantenimiento

regularmente.

- **Bombas de viento.** La energía eólica es gratuita, pero el molino de viento necesario para su uso es costoso, éste se puede fabricar en la comunidad y resultar económico pero poco resistente. Al elegir este tipo de bombeo se debe tener la seguridad de que el viento sopla suficientemente y en forma regular. Las bombas de viento se pueden combinar con bombas manuales, o bien, conectarse a motores diesel, de modo que se pueda bombear agua aún sin viento.
- **Arietes hidráulicos.** Un ariete hidráulico aprovecha la energía cinética proporcionada por el flujo de un gran volumen de agua para bombear un volumen menor, por lo que se requiere de un gasto mayor al necesario para la comunidad.
- **Bombas solares.** Las bombas solares son adecuadas en zonas áridas, pero solo pueden bombear 6 l/s y requieren tecnología poco común y difícil de reparar.

V.4. ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA SIERRA HUICHOL.

El territorio huichol se encuentra en una zona topográfica muy accidentada, la región posee una variedad de climas que van desde los más cálidos hasta los más fríos y de los más secos a los más húmedos.

Más del 95% de las localidades en ésta zona no cuenta con servicio de agua entubada. El trabajo de acarrear agua le corresponde a mujeres y niños, quienes, en su mayoría, deben caminar grandes distancias en terrenos muy

pronunciados, cargando varias cubetas y botes con agua, varias veces al día.

Sus fuentes de abastecimiento son ojos de agua, manantiales o corrientes superficiales, que por lo general tienen libre acceso a los animales, y no cuentan con el más mínimo control sanitario; los ojos de agua y manantiales tienen gran cantidad de flora y fauna acuática, por lo que la población prefiere tomar el líquido de corrientes superficiales aunque este sea turbio y contenga gran cantidad de sólidos.

En algunas comunidades tienen las instalaciones para el servicio de agua entubada, pero debido a la falta de presupuesto, el mantenimiento que se les proporciona es mínimo o casi nulo, por lo que la mayoría de ellos se encuentran en un estado inservible.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Comunal de la Región Wixarika (Huichol) de Jalisco elaborado por la Unión de Comunidades Indígenas Huicholas de Jalisco (cuadro V.4.1), el Instituto Nacional Indigenista (INI) le da atención a tres proyectos de sistemas de agua con apoyo de cinco estudiantes de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en un programa de Servicio Social y Prácticas Profesionales dirigido por la Secretaría de Desarrollo Social en colaboración con el Instituto. A continuación se analiza uno de los proyectos mencionados.

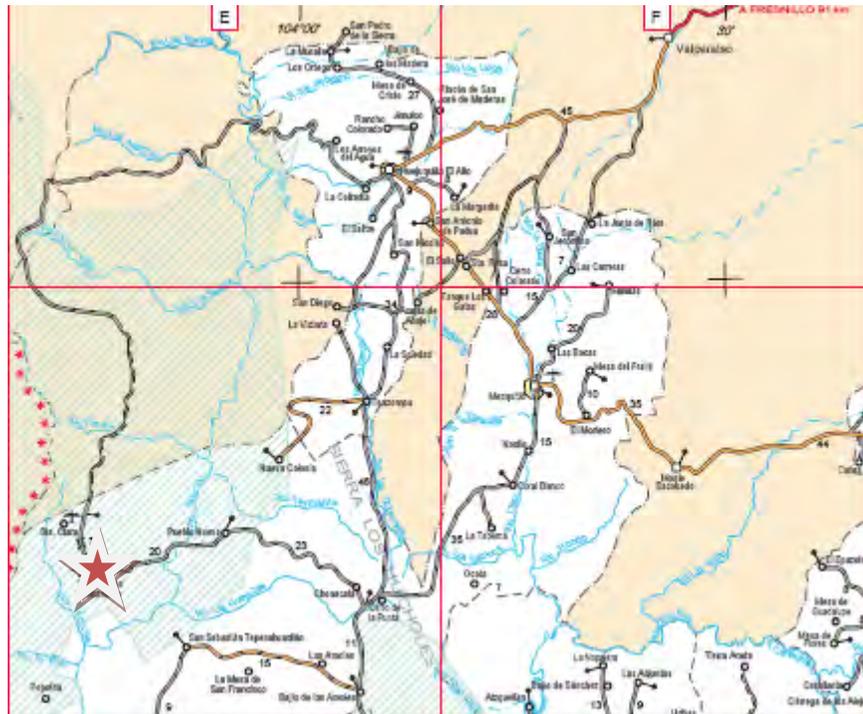
**CUADRO V.4.1
PROYECTOS NECESARIOS EN LA REGIÓN HUICHOL**

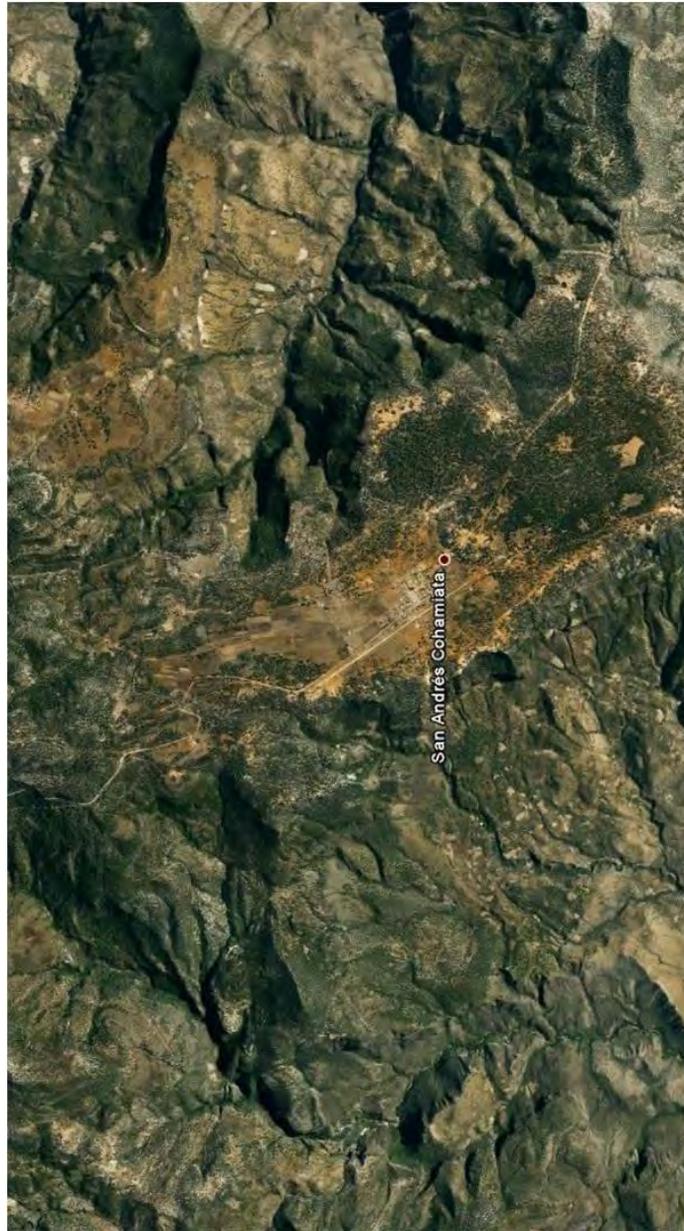
PROGRAMAS Y/O PROYECTOS	No. DE ACCIONES
1. TENENCIA DE TIERRA	
a) Defensa territorial	3
b) Proyecto de protección y conservación de la cultura	8
2. CENTRO DE CAPACITACIÓN INDÍGENA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA REGIÓN HUICHOL	1
3. SECTOR FORESTAL	
a) Restauración ecológica	1
b) Apoyos complementarios a los modulos forestales	2
c) Prevención y combate de incendios forestales	1
d) Vigilancia forestal	2
4. INFRAESTRUCTURA SOCIAL	
a) Construcción de presa San Sebastián	1
b) Sistema de agua entubada	34
c) Caminos y puentes	24
d) Comunicación (radio telefonía rural)	15
e) Mejoramiento de la vivienda	9
f) Letrinas y baños públicos	10
g) Drenajes y empedrados de calles	15
5. SECTOR SALUD	
a) Apoyo con becas, reparación y equipamiento de casas de salud	35
6. SECTOR EDUCATIVO	
a) Construcción de aulas	30
7. INFRAESTRUCTUR PRODUCTIVA	
a) Represas, cercos y abrevaderos	28
8. ARTESANIAS	2
9. ELECTRIFICACIÓN	
A) Solar y red eléctrica	21
10. INFRAESTRUCTURA Y RECREACIÓN DEPORTIVA	22
11. OTRAS CONSTRUCCIONES Y MATERIALES	35
12. PROYECTOS PRODUCTIVOS	40
TOTAL	339

Fuente: Unión de Comunidades Huicholas de Jalisco

V.4.1. SISTEMA DE AGUAS EN SAN ANDRÉS COAMIATA

San Andrés Cohamiata es una de las poblaciones de mayor concentración de la Sierra Huichol, al año 2005 su población era 635 habitantes mayores de 5 años, y cuenta con un albergue escolar en donde se da atención a 176 niños, en base a esto se considerará una población de proyecto de 800 habitantes.





Las necesidades de suministro de agua en esta localidad consisten en la revisión y ampliación de un sistema existente que al parecer no es suficiente para abastecer de agua a toda la población.

El agua es bombeada desde un manantial por medio de un ariete hidráulico a un tanque de regulación para después llevarla a la población en hidrantes públicos distribuidos en la localidad.

El sistema de bombeo por golpe de ariete o ariete hidráulico, utiliza el volumen de agua que se le proporciona y la carga hidráulica de alimentación o caída para generar la energía necesaria para su funcionamiento. Con esta energía cinética el equipo puede elevar cierta cantidad de agua venciendo una columna de descarga o carga dinámica.

El ariete hidráulico presenta las siguientes ventajas con respecto a otros sistemas de bombeo.

- Su operación es automática y continua, no consume energéticos ni requiere operador permanente.
- Los gastos de mantenimiento son mínimos, requiere atención solo ocasionalmente para cambiar partes gastadas.
- No se requiere de un técnico especializado para su operación, cualquier persona las puede operar sin problema.

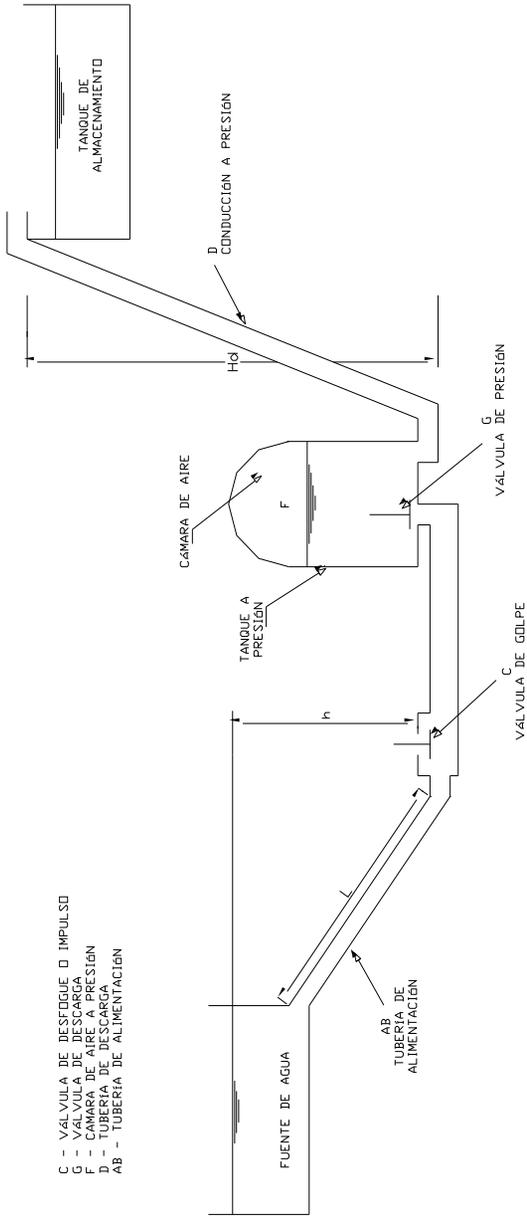
Es un equipo sencillo que consiste en una tubería de alimentación (AB), (ver fig. V.3.1) conectada en su extremo superior a la fuente de agua, y en su extremo inferior a una caja de válvulas, esta contiene dos válvulas automáticas, una de desfogue o impulso que abre hacia abajo (C), y otra de descarga que abre hacia arriba (G); sobre la válvula de descarga se encuentra un tanque de aire a presión (F), al cual se encuentra conectada la tubería de descarga (D).

El sistema basa su funcionamiento en el principio del Golpe de Ariete, convirtiendo la energía cinética del agua en energía de presión mediante el cierre instantáneo de una válvula de desfogue (C), al final de un ducto cerrado (AB). Es decir, cuando la válvula de desfogue se abre manual o automáticamente, la carga de presión en la caja de válvulas tiende a cero, y la columna de agua sobre la tubería de alimentación empieza a moverse por acción de la carga estática (h). Mientras tanto, la válvula de descarga (G) permanece cerrada debido a la presión total de descarga, por lo que el agua de la fuente de alimentación sale del sistema a través de la válvula de impulso (C). Conforme aumenta el gasto, aumenta la presión en la caja de válvulas debido a la aceleración de la columna de agua en la tubería de alimentación, hasta llegar a un valor en el cual la presión estática actuando junto con la presión dinámica sobre la válvula de descarga logran cerrarla bruscamente, provocando así una presión de inercia dentro de la tubería de alimentación (golpe de ariete); entonces la presión acumulada abre la válvula de descarga (G), permitiendo la entrada de agua y aire a la cámara de presión (F) cargando así el sistema.

Al caer la presión en la caja de válvulas por debajo de la presión atmosférica, se abre la válvula de impulso y se cierra la válvula de desfogue, repitiendo indefinidamente todo el ciclo.

Las bombas de ariete hidráulico se construyen en diferentes tamaños y funcionan correctamente en aguas superficiales en movimiento (ríos, arroyos, manantiales y presas con derrame), el agua se puede tomar directamente de la tubería de descarga o bien de un tanque de almacenamiento; el ariete hidráulico puede trabajar continuamente los 365 días del año con poco mantenimiento, acumulando agua aún en periodos en que la demanda es baja o nula.

FIG V.3.1
BOMBA DE ARIETE HIDRÁULICO
INSTALACIÓN TÍPICA



La relación existente entre la columna de descarga (Hd) y la carga de alimentación (h) se conoce como Relación de Cargas (h/Hd), aunque puede ser 1:30 o más, lo más recomendable es que sea de 1:4 a 1:6

La eficiencia del equipo depende de la relación de los elementos que lo constituyen, los fabricantes recomiendan las siguientes reglas básicas:

- La carga de alimentación, h, no debe ser menor de 1.00 m.
- El gasto de alimentación debe ser mínimo de 0.5 l/s.

En los cuadros V.3.1, V.3.2 y V.3.3 se muestra la eficiencia de los diferentes modelos de ariete hidráulico proporcionados por el fabricante.

El rendimiento del ariete hidráulico está en función de la relación de cargas, del gasto de alimentación que cada modelo puede admitir y de la eficiencia del equipo.

El gasto de agua elevado se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{(qh)}{Hd} \times E$$

Donde:

- | | |
|----------|---------------------------------------|
| Q | gasto de agua elevado, en l/s |
| q | gasto de alimentación, en l/s |
| h | carga de alimentación, en m |
| Hd | altura de descarga, en m |
| E | Eficiencia del sistema, en porcentaje |

Cuadro V.3.1 (Continuación)
RENDIMIENTO DEL "ARIETOR" MODELO TA-157 (LITROS/DÍA)

		Columna de Descarga o Elevación (m)												Carga Hidráulica de Alimentación o Caída (m)																			
		110		120		130		140		150		160			170		180		190		200												
		E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R		E	R	E	R	E	R	E	R											
1461	62	28	1339	62	30																			2									
2191	62	18	2009	62	20	1854	62	22	1722	62	23	1607	62	25	1361	56	27	1281	56	28	1210	56	30			4							
3110	66	14	2851	66	15	2632	66	16	2296	62	18	2143	62	19	1814	56	20	1708	56	21	1613	56	23	1528	56	24	1452	56	25	8			
3888	66	11	3564	66	12	3290	66	13	2870	62	14	2851	66	15	2511	62	16	2135	56	17	2016	56	18	1910	56	19	1814	56	20	10			
5090	72	9	4277	66	10	3948	66	11	3666	66	12	3421	66	13	3013	62	13	2836	62	14	2678	62	15	2537	62	16	2177	56	17	12			
6786	72	8	5443	72	9	4606	66	9	4277	66	10	3992	66	11	3515	62	11	3309	62	12	3125	62	13	2960	62	14	2812	62	14	14			
7635	72	6	6998	72	7	6460	72	8	5264	66	8	4888	66	9	4562	66	9	4277	66	10	3781	62	11	3571	62	11	3383	62	12	3214	62	13	16
8483	72	6	7776	72	6	7178	72	7	5499	66	8	5132	66	8	4811	66	9	4528	66	9	4277	66	10	3806	62	11	3616	62	11	18			
9331	72	5	8554	72	5	7896	72	6	7332	72	6	6273	66	7	5702	66	8	5346	66	8	5052	66	9	4752	66	9	4502	66	10	4277	66	10	20
10109	66	4	9266	66	5	8613	72	5	7332	66	6	6843	66	6	6415	66	7	6038	66	7	5702	66	8	5402	66	8	5132	66	8	24			
10886	66	4	9979	66	4	9212	66	5	8554	66	5	7983	66	5	7484	66	6	6950	66	6	6541	66	7	6178	66	7	5852	66	7	5560	66	8	26
11664	66	4	10692	66	4	9870	66	4	9165	66	5	8554	66	5	8019	66	5	7547	66	6	7044	66	6	6653	66	6	6303	66	7	5988	66	7	28
12442	66	3	11405	66	4	10528	66	4	9776	66	4	8571	62	4	8035	62	5	7563	62	5	7142	62	6	6766	62	6	6428	62	6	32			
			12118	66	4	11185	66	4	9757	62	4	9107	62	4	8537	62	5	8035	62	5	7589	62	5	7189	62	6	6830	62	6	34			
			12830	66	3	11843	66	4	10331	62	4	9642	62	4	9040	62	4	8508	62	5	8035	62	5	7612	62	5	7232	62	6	36			
																											38						
																											40						
																											42						
																											44						
																											46						
																											48						
																											50						

Información proporcionada por el fabricante.

Cuadro V.3.3 (Continuación)
RENDIMIENTO DEL "ARIETOR" MODELO TA-420 (LITROS/DÍA)

125	Columna de Descarga ó Elevación (m)												Carga Hidráulica de Alimentación o Caída (m)							
	150		175		200		250		300		350			400		450		500		
	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R		E	R	E	R	E	R	
10285	62	31																	2	
15428	62	21	12856	62	25	9953	56	29											4	
21897	66	16	17142	62	19	13271	56	22	11612	56	25	8294	50	31					6	
27372	66	13	21427	62	15	18366	62	18	14515	56	20	10368	50	25					8	
35832	72	10	27372	66	13	22039	62	15	17418	56	17	12442	50	21					10	
41804	72	9	31933	66	11	25713	62	13	20321	56	14	16257	56	18	8887	50	29		12	
47776	72	8	39813	72	9	31282	66	11	23224	56	13	18579	56	16	13824	50	19	11664	50	14
53748	72	7	44790	72	8	35192	66	10	28927	62	11	20902	56	14	17418	56	17	13330	50	16
59720	72	6	49766	72	8	39102	66	9	32141	62	10	25713	62	13	19354	56	15	16589	50	18
65692	72	6	54743	72	7	43012	66	8	35355	62	9	28284	62	11	21289	56	14	18248	56	20
71664	72	5	59720	72	6	46923	66	7	38569	62	8	30855	62	10	25713	62	13	19907	56	16
77636	72	5	64696	72	6	50833	66	7	41783	62	8	33426	62	10	27855	62	12	23876	62	22
76640	66	4	69673	72	5	54743	66	6	44997	62	7	35998	62	9	29998	62	11	25713	62	26
82115	66	4	68429	66	5	58653	66	6	48211	62	7	38569	62	8	32141	62	10	27549	62	28
87589	66	4	72991	66	5	62563	66	5	51425	62	6	41140	62	8	34284	62	9	29386	62	30
93063	66	4	77553	66	4	66474	66	5	54639	62	6	43711	62	7	36426	62	9	31222	62	32
92566	62	3	82115	66	4	70384	66	5	57853	62	6	46283	62	7	38569	62	8	33059	62	34
			86676	66	4	74294	66	5	61068	62	5	48854	62	7	40712	62	8	34896	62	36
			91238	66	4	73465	62	4	64282	62	5	51425	62	6	42854	62	8	36732	62	38
			89994	62	4	77138	62	4	67496	62	5	53997	62	6	44997	62	7	38569	62	40
			94280	62	3	80811	62	4	70710	62	5	56568	62	6	47140	62	7	40406	62	42
						84484	62	4	73924	62	4	59139	62	5	49283	62	6	36962	62	44
						79626	56	4	69673	56	4	55738	56	5	51425	62	6	44079	62	46
						82944	56	4	72576	56	4	58061	56	5	48384	56	6	45915	62	48
																				50

Información proporcionada por el fabricante.

En el cuadro V.3.4 se muestran los diámetros de entrada al equipo, el gasto de alimentación admitido y el diámetro de la línea de salida de cada uno de los modelos.

**CUADRO V.3.4
RELACIÓN DE GASTO DE ALIMENTACIÓN Y TUBERÍAS DE ALIMENTACIÓN Y
DESCARGA**

TAMAÑO DEL ARIETE								
TA-157			TA-251			TA-420		
Alimentación		Descarga	Alimentación		Descarga	Alimentación		Descarga
Gasto	Tubería	Tubería	Gasto	Tubería	Tubería	Gasto	Tubería	Tubería
l/s	in	in	l/s	in	in	l/s	in	in
0.5 a 2.0	1.5 y 2	3/4	1 a 3	1.5, 2 y 2.5	1	2 a 8	2, 2.5, 3 y 4	2
Dimensiones (cm)		Peso (kg)	Dimensiones (cm)		Peso (kg)	Dimensiones (cm)		Peso (kg)
72 x 60 x 26		83	92 x 66 x 40		115	130 x 94 x 48		2

Información proporcionada por el fabricante.

Cuando se requiere bombear gastos grandes, se utilizan una serie de arietes iguales instalados en paralelo (en batería), cada uno con su propia tubería de alimentación y descargas conectadas por medio de un múltiple a un solo tubo.

El sistema de bombeo de la localidad de San Andrés Cohamiata consiste en una bomba por golpe de ariete modelo TA-157 que tiene una capacidad de consumo de agua de 0.5 a 2 l/s y de acuerdo a información obtenida en campo se sabe que el caudal de agua disponible en el manantial es de aproximadamente 3.5 l/s.

Del levantamiento topográfico realizado en campo se obtienen los

siguientes datos:

Hd	131.09 m
D	511.35 m
h	31.52 m
L	71.7 m

Donde:

Hd	altura de descarga, en m
D	Longitud de descarga, en m
h	carga de alimentación, en m
L	longitud de alimentación, en m

De acuerdo a estos datos la relación de cargas (h/Hd) del proyecto es

$$\frac{h}{Hd} = \frac{31.52}{131.09}$$

dando una relación aproximada de 1:4 que cumple con el rango recomendado de 1:4 a 1:6 para el mejor funcionamiento del ariete.

Considerando una carga de alimentación h de 30 m y una columna de descarga de 130 m se obtiene del cuadro V.3.1 y una eficiencia de 66% del equipo.

El gasto de alimentación del equipo TA-157 (cuadro V.3.4) es de 0.5 a 2 l/s, para fines de revisión de proyecto se considera un gasto medio de 1.25 l/s y se calcula el gasto de agua elevado.

$$Q = \frac{(q \times h)}{Hd} \times E = \frac{(1.25 \times 31.52)}{131.09} \times 0.66 = \mathbf{0.20 \text{ l/s}}$$

$$Q = 0.20 \text{ l/s} = \mathbf{17138.95 \text{ l/día}}$$

Por lo tanto el equipo existente en San Andrés Cohamiata eleva del manantial al tanque de almacenamiento 17,138.95 litros por día para ser distribuidos entre una población de 635 habitantes.

Se entiende por "dotación" la cantidad de agua asignada a cada habitante para cubrir todos los consumos del servicio que se hace en un día promedio. Para fines de proyectos en localidades rurales la CNA recomienda una dotación de 100 l x hab/día, pudiendo aceptarse hasta 45 l x hab/día tomando en cuenta el uso doméstico del agua que varía más o menos así:

Bebida, cocina y limpieza, l/hab	25 a 30
Eliminación de excretas, l/hab	0 a 40
Aseo personal, l/hab	20 a 30

En base a lo anterior y considerando una población de 800 habitantes y una dotación de 45 l/hab para de San Andrés Cohamiata, se tiene el siguiente consumo medio diario:

$$Q_m = D \times P$$

Donde:

D	dotación, en l x hab/día
P	población

Por lo tanto para la localidad en cuestión tenemos

$$Q_m = 45 \times 800 = 36000 \text{ l/día}$$

Entonces el gasto medio diario requerido para cubrir las necesidades de San Andrés Cohamiata es de 36,000 litros diarios, pero con el equipo de bombeo existente solo cubre la mitad del consumo necesario.

Regulando la bomba para que trabaje al máximo de su capacidad, es decir 2 l/s se tiene

$$Q = \frac{(q \times h)}{H_d} \times E = \frac{(2 \times 31.52)}{131.09} \times 0.66 = \mathbf{0.32 \text{ l/s}}$$

$$Q = 0.32 \text{ l/s} = \mathbf{27422.33 \text{ l/día}}$$

pero tampoco cubre el gasto diario requerido.

Luego entonces, para bombear el gasto requerido lo recomendable es instalar un segundo equipo en paralelo regulando ambas bombas para trabajar con un gasto de alimentación de 1.00 l/s obteniendo así

$$Q = \frac{(q \times h)}{H_d} \times E = \frac{(1.5 \times 31.52)}{131.09} \times 0.6 = \mathbf{0.24 \text{ l/s}}$$

por equipo, para dos equipos se tendría

$$Q = 2 \times 0.24 \text{ l/s} = 0.48 \text{ l/s} = \mathbf{41133.5 \text{ l/día}}$$

Por lo tanto, con dos equipos TA-157 se logra bombear 41,133.5 litros diarios con lo que se cubre el gasto requerido por la población, además, al tener dos equipos se obtiene cierto margen de seguridad al no dejar sin abasto de agua a la población cuando sea necesaria alguna reparación menor.

Para estos dos equipos se requiere un caudal de agua disponible de 3 l/s, cantidad que se puede cubrir con el gasto existente en el manantial de 3.5 l/s, pero será necesario monitorear el gasto disponible sobre todo en temporada de sequía, si el caudal del manantial no es suficiente para abastecer las dos bombas una de ellas deberá ser apagada aunque el suministro de agua para la población sea menor al requerido.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

El crecimiento de una nación se debería dar de manera conjunta y sin dejar rezagada a la población más vulnerable, pero los municipios y dependencias de gobierno que dan atención a la población en extrema pobreza, no cuentan con recursos humanos suficientes para darles la atención adecuada, además las difíciles condiciones de vida en éste tipo de localidades hace más difícil la contratación de personal.

Actualmente la población que vive en condiciones precarias está consciente de que deben trabajar para mejorar su calidad de vida y empiezan a buscar en programas de gobierno ayuda para lograrlo, pero a pesar de estar dispuestos a participar y a colaborar con mano de obra requieren asesoría, y en el caso específico de obras de infraestructura básica necesitan apoyo técnico para la planeación y diseño de proyectos y para supervisar la construcción de los mismos.

Dentro de la población más desprotegida se encuentran los pueblos indígenas; los hablantes de alguna lengua indígena pueden ser poco

significativos cuantitativamente hablando, sin embargo, la desaparición de alguno de estos pueblos sería una gran pérdida de herencia cultural para el país y para evitar que esto suceda lo deseable es cubrir las necesidades básicas de sus comunidades, como son caminos, escuelas, electrificación, abastecimiento de agua potable, drenaje, y en general obras de infraestructura que mejoren la calidad de vida de su población.

La Ingeniería Civil es la profesión encargada de la planeación, proyección, construcción, operación y mantenimiento de las grandes obras de infraestructura que exige el México moderno, sin embargo, los estudiantes de ingeniería civil pueden ser parte de la solución en la lucha contra la pobreza, adoptando el compromiso de ayudar en el desarrollo de pequeñas obras que den solución a problemas de millones de personas que viven en condiciones precarias e insalubres por medio de programas de servicio social, en donde se apliquen con entusiasmo los conocimientos adquiridos. Pero este no debe ser un compromiso de los estudiantes únicamente, ya que para realmente obtener resultados de estos programas también es necesario el apoyo y compromiso de las instituciones educativas que deben crear en conjunto con las dependencias de gobierno programas de servicio social sustentables, programas manejados con una buena promoción y organización para lograr captar estudiantes dispuestos a dar seguimiento a los trabajos realizados por otros compañeros con el fin de dar terminación a los proyectos iniciados, ya que por diversos factores el tiempo mínimo establecido para prestar servicio social no es suficiente para lograr resultados.

Con el proyecto presentado se muestra un ejemplo de la ayuda que pueden aportar a comunidades en extrema pobreza los estudiantes de ingeniería civil por medio del servicio social.

Por último, debemos recordar que la gran mayoría de los profesionistas mexicanos no habría logrado estudiar una carrera profesional de no contar con instituciones de educación públicas, es tiempo de concientizarnos y retribuir de alguna manera a nuestro país una mínima parte de la tan valiosa educación recibida.

BIBLIOGRAFÍA

Anzaldo Carlos y Prado Minerva, ***Índice de marginación a nivel localidad 2005***, CONAPO, 2007.

SSA. ***Programa de Acción Salud y Nutrición para los Pueblos Indígenas***. 2001

García Luz María, Jácome Teresa, García Juan Enrique, Hernández Laura, Loggia Silvia, Acevedo Elba, González Graciela, Rodríguez Constanza, Arteaga Elizabeth, Reyes Elizabeth, ***Las mujeres indígenas de México: su contexto socioeconómico, demográfico y de salud***, INMUJERES/ CONAPO/ CDI / SSA, 2006

Serrano Carreto Enrique, Fernández Hamy Patricia, Embriz Osorio Arnulfo, coords., ***Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México, 2002***, INI / PNUD / CONAPO, 2002.

INEGI. ***La Población Indígena en México***. 2004

Navarrete Linares Federico, ***Los Pueblos Indígenas de México***, CDI / PNUD, 2008

Johannes Neurath, ***Huicholes***, CDI / PNUD, 2003

Tello, Carlos. ***Desarrollo de los Pueblos Indígenas***. INI, México 1995

Oehmichen Bazán, Cristina. ***Instituto Nacional Indigenista***, INI/ SEDESOL, México, 1994

Presidencia de la República, ***Plan nacional de desarrollo 2007 – 2012***

Reglas de Operación de los programas de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Diario Oficial de la Federación, 28 de Diciembre de 2008.

Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento. CNA, México 1996

Proyectos electromecánicos tipo para plantas de bombeo de agua potable en poblaciones rurales. CNA, México, 1994

Lineamientos técnicos para la elaboración y proyectos de agua potable Y alcantarillado sanitario. CNA.

César, Enrique. **Abastecimiento de agua potable.** UNAM, México, 1990