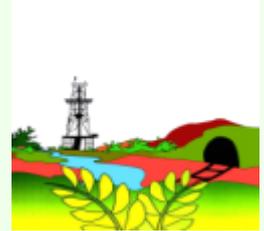




**MINISTERIO DE ENERGIA
Y MINAS**



**PROYECTO DESARROLLO
SUSTENTABLE**

ESTUDIO DE EVALUACION AMBIENTAL TERRITORIAL Y DE PLANTEAMIENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE ORIGEN MINERO EN LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE



**REALIZADO POR :
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica
INSTITUTO DE MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

Lima, Octubre del 2000

PARTICIPANTES :

Ing. Isaac Ríos Q.
Ing. Julio Uza T.
Ing. Atilio Mendoza A.
Ing. Santiago Valverde E.
Ing. Arturo Lobato F.
Ing. Jorge Huayhua R.
Qco. Nelli Guerrero G.
Lic. Norma Quinteros C.
Dr. Oscar Tovar S.
Biol. Juan Juscamayta M.

Lima, Octubre del 2000

Í N D I C E

	Pág.
1.0 Resumen ejecutivo.	03
1 2.0 Ubicación - Plano de Ubicación de la Cuenca del río Jequetepeque	
05	
3.0 Climatología	06
4.0 Características edáficas de la cuenca del río Jequetepeque	07
5.0 Características de las zonas agro ecológicas	08
5.1 Región Jalca	08
5.2 Región Quechua	08
5.3 Región Yunga	09
5.4 Región Chala	09
6.0 Población	09
7.0 División Política	10
8.0 Vías de comunicación	12
9.0 Los sistemas productivos de la Cuenca	13
9.1 La actividad agropecuaria	13
9.2 Distribución y tendencia de la tierra de la cuenca del Jequetepeque	14
9.2.1 Posesión de la tierra Zona Alta	16
9.3 La producción agrícola	17
9.3.1 Zona Alta	17
9.3.2 Zona Baja	20
9.4 La actividad agropecuaria	21
9.4.1 Ganadería en la Zona Alta	21
9.4.2 Población animal y producción de leche en la Cuenca Alta del río Jequetepeque	22
9.4.3 Producción pecuaria en la Zona Baja	24
9.4.4 Limitaciones en la actividad pecuaria	25

10.0 Actividades artesanales e industriales en la Cuenca	27
10.1 Transformación y agroindustria	28
11.0 Actividades extractivas en la Cuenca	28
11.1 Transformación y agroindustria	28
11.2 Forestales	29
11.3 Minería	29
12.0 Otras Actividades económicas en la Cuenca	30
13.0 La Geología de la Cuenca del río Jequetepeque	35
13.1 Depósitos recientes	35
13.2 Grupo Calipuy	35
13.3 Formación Chicama	36
13.4 Grupo Goyllarisquizga	37
13.5 Formación Chimú	38
13.6 Formación Yumagual	38
13.7 Formación Cajabamba	38
14.0 Ordenamiento ambiental Jequetepeque - Zaña	39
14.1 Bajo Jequetepeque	39
14.2 Medio Jequetepeque	39
14.3 Alto Jequetepeque	39
15.0 Ubicación y descripción de las estaciones de monitoreo de la Cuenca del río Jequetepeque.	41
16.0 Descripción de las estaciones de monitoreo de la Cuenca del río Jequetepeque	42
17.0 Parámetros de campo en aguas	46
18.0 Resultados de análisis de aguas –Río Jequetepeque	47
19.0 Resultados de análisis de metales en sedimentos fracción Malla – 80 cuenca del río Jequetepeque .	48
20.0 Anexos	49
1. Fotos de estaciones de monitoreo.	
2. Gráficos de variaciones de parámetros en aguas y sedimentos indicando LMP	

3. Reporte del análisis del control de muestras de aguas 03, 09 y 11 realizado por Consultoría & Servicios Hídricos S.R. Ltda. correspondiente a Octubre del 2000.
4. Plano 02 , Geológico de la cuenca del río Jequetepeque.
5. Plano 03 , Estaciones de monitoreo.

1.0. RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de campo del estudio de Evaluación Ambiental Territorial de la Cuenca del Río Jequetepeque se realizó los días 19, 20, 21, 22 y 23 de Octubre del 2000, en 13 estaciones; siguiendo la ruta Pacasmayo– Tembladera – Chilete – Magdalena – Choropampa – Chotén. La evaluación se inició en la estación No. 12 que corresponde a la cuenca del río Jequetepeque en el Km. 18, después de la Represa Gallito Ciego. La toma de las muestras de aguas y sedimentos se realizó en forma sistemática para análisis de metales disueltos y cianuro en las estaciones relacionadas con las minas Sipán y Yanacocha, seguidas de mediciones de pH, conductividad y temperatura en cada estación, además de mediciones de posiciones con GPS, caudal, altura y descripción del contexto ambiental.

En esta época, en el monitoreo se ha podido apreciar que el río Jequetepeque y sus afluentes están con caudales disminuidos por corresponder a una época de estiaje estando incluso algunos de sus afluentes con ausencia de drenaje.

En algunas zonas hay desechos sólidos y líquidos de origen doméstico e industrial, vertidos por las poblaciones ribereñas destacando los poblados de Tembladera, Chilete, Magdalena, Choropampa.

El Jequetepeque es un río importante que vierte sus aguas al mar, recorriendo de Este a Oeste una longitud de 150 Km. y que transversalmente corta la Cordillera. Baja desde los 4000 msnm colectando en su trayecto el drenaje de más de 30 ríos secundarios y un número elevado de riachuelos y quebradas menores.

En la cuenca del río Jequetepeque es importante el emplazamiento de la Represa Gallito Ciego que constituye una fuente de agua que permite el desarrollo de una intensa actividad agrícola-ganadera, principalmente de maíz; debido a la gran capacidad de almacenamiento de la represa, cuya vida útil fue diseñada para 50 años; pero debido a que recibe volúmenes considerables de sedimentos provenientes de la parte media

y alta de la cuenca lo que viene colmatando la represa, reduciendo la vida útil para la que fue diseñada; dado que no recibe mantenimiento adecuado.

Respecto a los sólidos suspendidos el río Chanta que desemboca en el río Magdalena muestra una relativa alta turbidez (98 mg/L de SST); de la misma manera las aguas de la represa Gallito Ciego son perturbadas debido a que recepciona aguas servidas del poblado de Tembladera.

Los resultados de los análisis de las muestras de aguas realizados en el Instituto de Minería y Medio Ambiente de la Universidad Nacional de Ingeniería y los de controles de las muestras 3, 9 y 11 permiten establecer que en el presente estudio el río Jequetepeque no presenta valores que superan los LMP de la Ley General de Aguas, clase III.

Respecto a las estaciones 4 y 13 donde se ha controlado el cianuro, el análisis indica que los niveles están por debajo de los LMP.

Como consecuencia del presente estudio de la cuenca del río Jequetepeque se recomienda :

- Realizar un estudio exhaustivo de los sedimentos de la Represa Gallito Ciego. por sus características granulométricas y mineralógicas, ya que representa el comportamiento ambiental de los sólidos en la cuenca .
- Ampliar el análisis en los sedimentos de otros elementos tales cromo, níquel, wolframio, vanadio, circonio, oro, plata .
- Controlar la extracción de materiales de construcción que perturban el lecho de la cuenca propiciando la generación de sólidos suspendidos .
- Controlar el aporte de aguas residuales domésticas a la cuenca.

2.0 UBICACIÓN :

La cuenca del río Jequetepeque está ubicada en la costa Norte del Perú, entre los paralelos 7° 6' y 7° 30' de Latitud Sur y los meridianos 78°30' y 79° 40' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Tal ubicación corresponde a la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes y tiene un área total de 698,200 hectáreas; distribuida entre los departamentos de La Libertad (provincias de Pacasmayo y Chepén) y Cajamarca (provincias de Cajamarca, Contumazá, San Pablo y San Miguel), abarcando un total de seis provincias y 30 distritos con una población de 253,812 habitantes en 1996.

Los niveles altitudinales varían entre 0. y 4,188 msnm, con una accidentada topografía y con rangos de precipitación de 0 a 1,100 mm anuales.

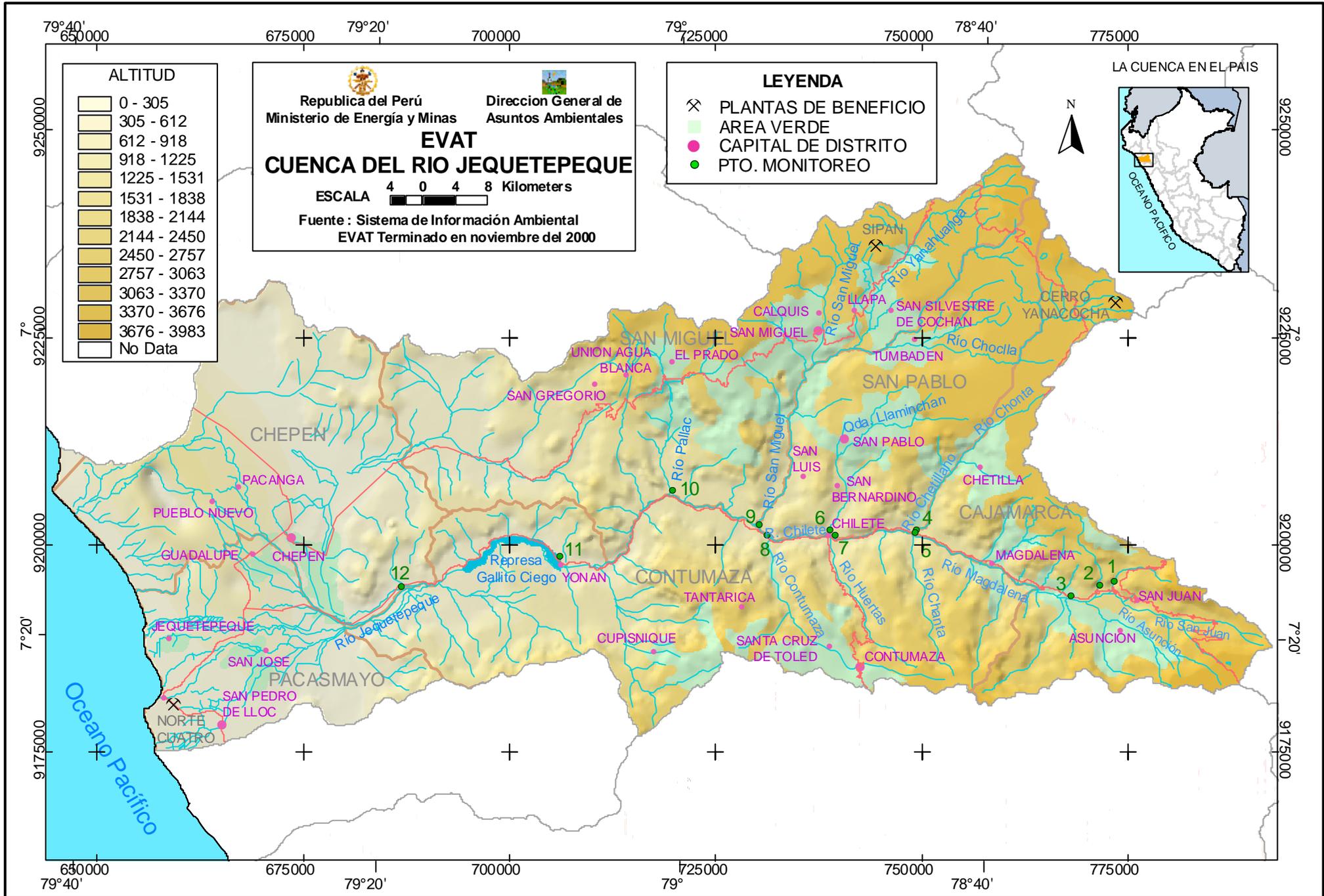
Los ríos que dan origen al Jequetepeque son: El río Pallac, con una cuenca de 250 Km²; San Miguel o Puclush con una cuenca de 1 065 Km² y Magdalena con 1 500 Km². El sistema hidrográfico incluye una red de drenaje de más de 30 ríos secundarios así como un número elevado de riachuelos y quebradas menores. Geomorfológicamente corresponde a una cuenca joven con ríos de fuerte pendiente, secciones transversales en forma de "V" y profundas zanjas de erosión en sus laderas con pendientes hasta de 20%.

Esta cuenca se puede considerar como un macro sistema de 648,000Ha, desde la línea divisoria continental de las vertientes del Océano Pacífico y del Atlántico hasta el litoral marino en el Océano Pacífico.

Desde el punto de vista geomorfológico la cuenca del río Jequetepeque incluye las tres regiones macro morfo-estructurales de la sub-región occidental que conforma el escenario geográfico del Perú; la región marina litoral, la repisa continental denominada costa y la cordillera andina. Estas unidades geomorfológicas son medios que, aunque están estrechamente relacionados, son bastante diferentes, determinando que esta cuenca sea un ecosistema complejo.

Según el estudio de ordenamiento ambiental bastante detallado en la cuenca del río Jequetepeque, la interacción de los agentes marinos e hidroclimáticos han dado origen a seis unidades macro-morfo-estructurales en el área.

1. Margen continental (Plataforma y talud continental)
2. El litoral, con playas, acantilados, deltas, ensenadas, puntas.
3. La repisa continental o costanera, con planicies, terrazas marinas, islas.
4. Los espolones andinos formados por colinas, montes y cadenas transversales descendentes de los andes, que forman los valles
5. El macizo central de la cordillera occidental, formado por cordilleras montañosas con ambientes glaciares y periglaciales.
6. Los valles por desgaste fluvial



3.0 CLIMATOLOGIA.

Las características de pluviosidad en la cuenca nos muestra la presencia de isoyetas de 50 mm de precipitación al nivel del reservorio Gallito Ciego y las de más de 1000 mm en la zona alta de la cuenca, que marcan la enorme diferencia de humedad ambiental presente en la cuenca. Además de las variaciones que ocurren durante el año, el factor más relevante en cuanto a la producción agrícola es la distribución de las lluvias, tanto las variaciones en el año como las variaciones entre años.

La temperatura y niveles de humedad también muestran una alta diversidad, desde aquellas típicas de clima caluroso y seco a nivel del mar, hasta las frías y húmedas de Jalca; con una clara época de lluvias para la zona alta (noviembre –mayo), y otra seca con mayor ocurrencia de temperaturas bajas, sobre todo en las noches.

4.0 CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LA CUENCA DEL JEQUETEPEQUE

La diversidad en cuanto en cuanto al origen de los suelos, las condiciones ecológicas, así como la variada fisonomía topográfica, permiten diferenciar hasta 12 grupos de suelos para la cuenca alta, con una definición de los siguientes grupos de capacidad de uso mayor.

Cuenca alta:

?? Tierras aptas para cultivo en limpio	2830 Ha
?? Tierra aptas para pastos	74880 Ha
?? Tierras de producción forestal	47960 Ha
?? Tierras de protección	222330 Ha

En la actualidad se tiene en la cuenca alta entre 13 000 a 18 000 Ha con cultivos que superan largamente las 2830 Ha consideradas con aptitud agrícola.

Se debe diferenciar dos condiciones extremas, los suelos con mucha pendiente y delgados que están cultivados con cereales y que están expuestos a una alta erosión y aquellos cultivos que están siendo implementados en laderas, con prácticas de conservación de suelos.

Asimismo, en la cuenca baja se tiene una alta variación de suelos, entre los que cabe destacar aquellos arenosos y de alta permeabilidad como los suelos franco arcillosos que permiten un mejor manejo de agua. En la cuenca baja, según información, se cultiva entre 25 000 y 30 000 Ha, esto dependiendo de la provisión del agua.

Podemos además, recalcar la existencia de 36 000 Ha de relictos de bosque que incluyen algarrobales, los sapotales y los bosques espinosos de palo santo, hualtaco, pate, huarango, taya y los matorrales de pauco, mito maquimaqui, koñor en la parte alta.

5.0 CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS AGRO ECOLÓGICAS .

Las zonas agrícolas en la cuenca del **Jequetepeque** son propias de montañas andinas y aquellas que pertenecen a la región de la costa, por debajo de la cota de 500 msnm

Podemos mencionar:

5.1 Región Jalca

Son los terrenos más elevados que incluyen los cerros empinados así como las planicies sobre los 3500 msnm, abarca aproximadamente 97 200 Ha. Esta Zona Agrícola se puede diferenciar, según la vegetación, en partes cubiertas por bosques naturales poblados tales como por quishuar, quinal, lloque y las plantaciones de bosques con especies de eucalipto y de pino

5.2 Región Quechua.

En la cuenca del Jequetepeque esta región abarca desde los 2300 hasta los 3500 msnm, se caracteriza por ser una zona de clima templado, que incluye áreas de topografía muy accidentada, siendo en cada caso su uso agrícola muy diferenciado. Comprende un área de aproximadamente 160 000 Ha, siendo zona de cultivos de cereales y papa en las laderas más altas, mientras que en los profundos de los valles altos, predomina el cultivo de maíz amiláceo con una serie de especies y frutales en las partes más altas.

Asimismo en estas zonas se cultiva la arveja, haba, trigo, cebada, oca, olluco, mashua, choclo.

5.3 Región Yunga

La región Yunga del Jequetepeque abarca desde los 500 msnm hasta los 2 300 msnm; en realidad se ha observado que ocupa el área más extensa en la cuenca,

aproximadamente 225 000 Ha, también es diferenciada en valles, quebradas, laderas y contrafuertes. Su clima varía entre cálido y templado. Se ha notado que predomina el cultivo de caña de azúcar, frutales, arroz, hortalizas, ciruelas y también vegetación compuesta por hualtaco, Jacarandá, caña brava palo santo, taya , etc

5.4 Región Chala

Comprende por debajo de los 500 msnm, con una extensión total de 217 000 Ha, en ella se encuentra la mayor parte de terrenos agrícolas con riego de 42 000 Ha, las especies indicadoras de la vegetación de la zona chala en la cuenca del Jequetepeque son: Algarrobo, chope, pájaro bobo, sapote

6.0 POBLACION.

En la cuenca del rio Jequetepeque según censo de 1993 la población total de la cuenca es de 253 812 habitantes. La zona baja o chala concentra la mayor cantidad 138137 habitantes la zona alta alcanza 115 675 habitantes.

Las diferencias marcadas entre la costa y la sierra, se expresan también en las características y dinámicas de sus poblaciones, entre ellas el crecimiento demográfico registrado en el ultimo periodo intercensal 1981-1993, al respecto cabe observar lo siguiente:

?? En los distritos de la sierra la población ha tenido un crecimiento mínimo inferior al estimado por anteriores proyecciones, en algunos incluso disminuyó notablemente tal es el caso de San Miguel, cuya población baja de 17257 a 15560 en 1993. La misma tendencia se observa en el distrito de Yonan, cuya población ha disminuido de 8735 a 7641 habitantes en el mismo periodo.

?? La distribución urbana- rural de la población. El 52.9% de los habitantes viven en el sector urbano, versus 47.1 % de población rural. Esta situación se debe a la concentración poblacional en las ciudades costeñas como Chepén, Pacasmayo y Guadalupe, el 80.9% de la población de esta zona es urbana, mientras en las zonas altas la situación es totalmente inversa. El 80.4% del total es población rural.

Luego el distrito de Chepén continua siendo el de mayor población en le valle, concentrando el 29% del total del total de la zona baja; el de mayor crecimiento demográfico fue sin embargo el distrito de Guadalupe.

En síntesis, las características y tendencias demográficas de la cuenca están claramente diferenciadas, por un lado, la zona costeña o baja, eminentemente urbana y en crecimiento, por otro lado; la zona alta, predominantemente rural y con un crecimiento mínimo. Estas tendencias se corresponden en general con las observadas en otras zonas de área andina. Un análisis más fino de los resultados del último censo ayudaría a una mejor comprensión de la dinámica poblacional de la cuenca.

7.0 DIVISION POLITICA

La cuenca hidrográfica del Jequetepeque abarca 30 distritos de 6 provincias que son: Cajamarca, San Pablo, San Miguel y Contumazá (departamento de Cajamarca), y Pacasmayo y Chepén (departamento de La Libertad).

Aunque políticamente comprende diferentes provincias y regiones, la cuenca articula a partir de la dinámica Socio –Económica operante entre sus distritos y zonas. Así existen ejes comerciales que unen lugares como San Miguel – San Pablo -Chilite-Tembladera –Chepén - San Gregorio; estableciendo relaciones entre centros poblados y áreas productivas de la zona alta y media con las ciudades y centros productivos y comerciales costeros (Tembladera, Chepén, Guadalupe, Pacasmayo).

Cabe indicar, al igual que en otras regiones del país, que la división política no coincide necesariamente con los espacios articulados de una cuenca, lo que obstaculiza seriamente la atención de problemas que deben enfrentarse conjuntamente por todo los actores presentes en aquella.

REGION	DEPARTAMENTO	PROVINCIAS	DISTRITOS
NOR ORIENTAL DEL MARAÑON (Cuenca Alta)	CAJAMARCA	CAJAMARCA	Chetilla Asunción San Juan Magdalena
		San Pablo	San Pablo Tumbaden San Bernardino San Luis
		San Miguel	San Miguel Calquis San Silvestre de Cochan Llapa El Prado Union Agua Blanca
		Contumazá	Contumazá Cupisnique Chilete Guzmango Santa Cruz Toledo Tantarica Yonan
LA LIBERTAD (Cuenca Baja)	LA LIBERTAD	Chepén	Chepén Pacanga Pueblo Nuevo
		Pacasmayo	Pacasmayo Guadalupe San Pedro de Lloc San José Jequetepeque

8.0 VIAS DE COMUNICACIÓN.

Los caminos de herradura en la década de 1940 fueron las principales vías para articular la costa con la sierra al interior de la cuenca, existiendo al menos dos importantes rutas: Cajamarca –Contumazá – Cascas - Trujillo; y Cajamarca –Chilete – Pacasmayo. Los caminos de herradura son aun vías principales allí donde no existen carreteras, especialmente en las zonas altas.

En 1874 se construyó el ferrocarril de Pacasmayo a Chilete con 14 Km. de longitud; y en 1905 se prolonga hasta Magdalena, de allí el trazo continuaba por Cumbico hasta la ciudad de Cajamarca, pero su construcción no fue concluida. Esta línea prestó servicio hasta 1970, quedando desactivada por obsoleta.

Entre 1920 y 1945 se inició la construcción de las principales carreteras, la mayoría de ellas conexiones de la sierra con la costa. Al igual que en otras partes del país, este proceso respondió a intereses económicos.

Actualmente cuenta con una carretera de doble vía completamente asfaltada desde Pacasmayo hasta Cajamarca. En su recorrido une importantes centros urbanos y comerciales tales como Chepén, Tembladera, Chilete, Magdalena, Choropampa (Zona donde se derramó Hg), San Juan y Cajamarca.

Al interior de los distritos, las vías de comunicación son escasas, generalmente trochas carrozables en malas condiciones que en invierno se ponen intransitables.

9.0.- LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA CUENCA

9.1. La actividad Agropecuaria

La información desagregada a nivel distrital proporcionada por el Ministerio de Agricultura, nos permite trabajar sobre una extensión total de la cuenca estimada en 513 649 Ha. Casi el 80% de esta cifra lo constituyen tierras dedicadas a pastos naturales, forestales y otros tipos de uso, incluyéndose también las tierras eriazas y aquellas cuya pendiente muy pronunciada impide un uso agrícola. Sólo 110 775 Ha. (21.6%) son tierras de uso agrícola (Anuario Estadístico Agropecuario 1986 - Dpto. de Cajamarca).

El uso de la tierra varía significativamente según zonas así, en el valle o zona baja la superficie agrícola alcanza a un 41.1 % mientras en la zona alta es de sólo 16.8 %. En la zona alta predominan los pastos naturales, siendo un 36.1 % del total frente al 1.1% de la zona baja. Las tierras marginales y forestales representan el 47.1% en la zona alta y el 57.8% en la zona baja. La actividad agrícola en tierras bajo riego se reduce así a las áreas en las riberas del Jequetepeque, o a pequeñas zonas en las laderas

Sólo un 40.37 % del área agrícola total dispone de riego en toda la cuenca, frente al 59.62 % en condiciones de secano. En la zona alta, en donde escasea el agua, el área agrícola bajo riego no llega al 12 % del total, frente al 88.27 %, en secano. A ello debe agregarse el hecho de que alrededor de las 3/4 partes de las tierras de secano en esta zona se hallan en descanso, lo que limita notablemente su capacidad productiva.

La infraestructura de riego en la cuenca es muy distinta según las zonas; con la construcción del reservorio de 'Gallito Ciego' en Tembladera, a partir de 1986, el valle bajo cuenta con un sistema regulado que permite disponer de agua en condiciones

ventajosas. En cambio, en las zonas altas, el riego para la agricultura depende más de las condiciones de lluvia que se registren en el año.

Los recursos pasto y área forestal no dejan de ser importantes en cuanto a su explotación y utilización ya sea para fines pecuarios, industriales o de consumo humano, sobre todo en la parte alta.

En síntesis, sólo una quinta parte de la superficie total de la cuenca es de uso agrícola, encontrándose marcados contrastes entre su zona baja y alta; mientras en la primera se dispone de más tierras agrícolas y de una mejor infraestructura de riego; en la zona alta predomina la agricultura de secano, con altos porcentajes de tierra en descanso, lo que limita su capacidad productiva. Hay que mencionar, sin embargo, que en esta zona existe una extensión importante de pastos naturales no manejados, cuyo potencial no ha sido aún adecuadamente explotado.

9.2. Distribución y tendencia de la tierra la cuenca del Jequetepeque

En la zona alta, se toma como muestra la información disponible de 32 Comunidades Campesinas reconocidas. Puede constatarse la presencia de un grueso sector campesino cuyas posesiones de tierra son sumamente pequeñas. Quienes cuentan con menos de 5 Ha suman un 73.0%, incluyendo un 29.3% con áreas no mayores a 1.0 Ha. Un 9.1% adicional de familias campesinas carecían de tierras. Sólo un 17.9% tiene propiedades mayores a 5 Ha.

Para la zona baja, estamos tomando como información básica un cuadro estadístico elaborado por el Ministerio de Agricultura - "Administración Técnica del Distrito de Riego Jequetepeque" conformado por las cuencas hidrográficas de los Ríos Chamán y Jequetepeque y las intercuencas Chamán-Jequetepeque, Chamán-Zaña y Chicama-Jequetepeque, administradas por el Sub distrito de Jequetepeque y el Sub distrito de Riego Alto Jequetepeque, que incorporan a 13 comisiones de regantes, bajo un área total de 42 773.52 ha.

Cabe explicar que este cuadro estadístico está actualizado y contempla los rangos por número de predios y número de Ha.; entendiendo que el número de predios esté obviamente directamente relacionado con el número de propietarios.

De esta manera la información revela también la presencia del minifundio (hasta 4 Ha.). El 69% de los agricultores disponen del 37% del área agrícola del Valle, presencia que ha sido incrementada considerablemente después del proceso de parcelación, si tenemos en cuenta que de los pequeños propietarios de 4.1 hasta 10 Ha., el 8% de los agricultores detentan el 46.92 % del área agrícola, aquí se incluye la mayoría de parceleros ex-socios de las Cooperativas que hasta antes de la parcelación representaban el 67% de los agricultores y detentaban el 72% del área agrícola. Apreciamos pues, que este sector ha disminuido notablemente, sobre todo, se ha reducido el número de agricultores. Este fenómeno se explica por la venta de sus parcelas (en muchos casos por préstamos o hipotecas) y en cuanto al área agrícola que disponen los pequeños agricultores, la reducción se produce en menor proporción, lo que implica cierto fortalecimiento de un grupo de agricultores con un potencial de liderazgo que podrían involucrarse progresivamente en procesos de desarrollo y modernización del agro.

La presencia de los medianos propietarios de 10 a 20 Ha. y los grandes propietarios con más de 20 ha.. se ha venido fortaleciendo pues sólo el 3% de los propietarios conducen en promedio el 16.2% de las tierras agrícolas del valle. Esta tendencia puede verse incrementada en mayor medida por la política agraria del actual gobierno, a través de la Ley de Tierras y la inminente publicación de la Ley del Agro.

9.2.1 Posesión de la tierra Zona Alta:

Cuenca del Jequetepeque (Muestra 32 comunidades campesinas)

RANGOS	FAMILIAS (%)
No tienen	9.09%
Menor a 1 Ha	29.25
1 - 2.5 Ha	27.9

2.5	15.9
5.1 -- 10	9.06
10.1	8.8
TOTAL	100%

Un elemento adicional de diferenciación en esta zona, que atraviesa a todas las categorías establecidas sobre la base de su extensión, lo constituye el acceso al riego. Hasta hoy se conserva un sistema sobre la base de derechos de agua llamado "licencia" (acceso asegurado y prioritario al riego), en el cual se incluye la amplia mayoría de productores (78%); y otro llamado "Permiso" (acceso restringido en cantidad y tiempo). Ello da lugar a dos tipos de unidades productivas independientemente de su tamaño; una con acceso asegurado al agua y la otra con acceso restringido. Este sistema genera problemas y conflictos entre autoridades y usuarios.

En resumen, la distribución de la tierra es también distinta según las zonas de la cuenca; en la parte baja hay un predominio de pequeños agricultores, que disponen de extensiones de tierras potencialmente capaces de garantizar la obtención de excedentes capitalizables; a ello debe sumarse la presencia de unidades medianas y grandes, que constituyen prácticamente empresas agrícolas. En la parte alta en cambio, predomina ampliamente el minifundio campesino, con extensiones insuficientes en tierras mayormente poco productivas.

9.3. La Producción Agrícola.

La existencia de diferentes pisos ecológicos, zonas agroecológicas y ambientes homogéneos de producción en la cuenca, permiten una diversidad considerable de cultivos. A continuación, presentamos una descripción de los principales cultivos por zona.

9.3.1. Zona Alta.

La superficie agrícola estimada es de 69 675 ha. Cultivándose cada año unas 22 051.50 ha. Los principales cultivos son, papas, ocas, ullucos, en la Jalca; maíz

amiláceo, trigo, cebada, arveja, lenteja, en la Quichua; maíz amarillo, caña de azúcar, frutales, arroz, camote, yuca en la Yunga.

?? **Trigo**

?? Por su extensión, es el producto de mayor importancia relativa (11 % del área). Es un cultivo de secano; sus rendimientos oscilan entre 600 Kg/Ha. (Chetilla), 700 Kg./Ha. (San Miguel, Llapa) y los 800 Kg./Ha (San Pablo, Magdalena, Contumazá), debido a la fertilidad de los suelos, la tecnología disponible y otros elementos que sin duda es necesario estudiar con profundidad.

La mayor parte de las cosechas se destina al consumo familiar, usándose una buena cantidad en la elaboración de harinas. Sobresalen en su producción Chetilla, San Miguel, Llapa, El Prado, Contumazá.

?? **Maíz amiláceo**

Es el segundo cultivo en importancia, predominando en los sistemas de producción campesina (8.8 % del área cultivada). Se cultiva a nivel familiar, destinándose mayormente al autoconsumo. Los principales distritos productores de maíz son Calquis, Cochán y Llapa, así como Contumazá, Asunción y Chetilla. Los rendimientos son variables según zonas ecológicas y ambientes homogéneos de producción, oscilando entre los 500 Kg/Ha. (San Miguel); 650 Kg/Ha. (San Juan); 780 Kg/Ha., (San Pablo); y 800 Kg/Ha. (Cupisnique).

?? **Arroz**

Es el tercer cultivo en extensión (8% del área cultivada). Predomina en zonas de Yunga baja, en terrenos con riego permanente, en las márgenes de los ríos como el Puclush, el Magdalena y el Jequetepeque. El 80% de la producción se orienta al mercado local y de las ciudades intermedias en la sierra y la costa.

El arroz es cultivado por campesinos relativamente especializados y, a diferencia del resto de productos de la zona alta, demanda mayor inversión y uso de tecnología moderna.

Los distritos productores de arroz son Yonán, Chilete, Magdalena, San Luis. Los rendimientos fluctúan entre 4 500 y 5 500 Kg/Ha. que se estima son reducidos y de baja rentabilidad por su elevado costo de producción, más aun en comparación con rendimientos de años atrás (7 000/8 000 kg/Ha). Esta reducción se explica por problemas de semilla, las dificultades para acceder a créditos, altos costos del paquete tecnológico, el deterioro de los suelos y los bajos precios.

?? **Cebada**

Junto al trigo y al maíz, la cebada tiene mucha demanda en las familias campesinas; su utilización en el consumo diario es abundante, principalmente como harina.

La cebada ocupa un 7.4 % de la superficie cultivada, destacando por su producción los distritos de Chetilla, San Miguel, Contumazá. Los rendimientos no son considerables, fluctuando entre los 500 Kg/Ha. (San Luis) 600 Kg/ha. (Chetilla, San Miguel, Asunción) 700 Kg/ha. (Contumazá).

?? **Arvejas**

Ocupa el 7 % del área cultivada siendo destinada al consumo familiar y al comercio. En San Pablo el producto es comprado por comerciantes y transportistas en las mismas chacras, para luego llevarlo a mercados costeños.

Los distritos con importante producción son Asunción, San Juan, San Miguel (600 Kg/Ha.); San Pablo (700 Kg/Ha. en grano seco); Tumbadén, Chilete, Agua Blanca (800 Kg/Ha.). Parte de la producción es vendida en grano verde; sus rendimientos oscilan entre 2 000 y 2 500 kg./Ha.

?? **Papa**

Se le dedica una importante extensión de terreno, especialmente en los ambientes de altura y con terrenos húmedos, sea por riego o por los niveles favorables de precipitación. Los distritos con mayores áreas cultivadas son: Chetilla, San Miguel, Llapa, Contumazá.

El cultivo de papa ocupa el 6.7 % del área agrícola de la zona alta. Los rendimientos son también variables: Chetilla 6 000 kg./ha.; San Miguel 7 500 kg./ha; Magdalena 8 000 kg./ha. Con relación a la mayoría de cultivos de altura, la papa tiene una orientación comercial; su producción es acopiada por intermediarios y transportistas para los mercados de la costa.

?? **Frutales.**

Los frutales ocupan el 2.5 % del área, ubicándose en la zona Quechua y en la Yunga. Las principales especies son: pepinos, plátanos, mangos, papayos, chirimoyas, granadillas, etc.

Destacan como productores Asunción, Magdalena y San Juan, con pepino, chirimoya, granadina y plátano; Chilete y Yonán, con mango y papaya; San Luis, con palta.

?? **Caña de azúcar**

Es un producto usado para elaborar chancaca, aguardiente y miel de caña, bienes con demanda local. En los últimos años, la extensión del cultivo de caña se ha incrementado en algunos distritos.

Destacan como productores los distritos de Magdalena, Agua Blanca, San Bernardino. Ocupa el 1.9 % de la superficie agrícola cultivada.

9.3.2. Zona Baja.

De acuerdo a trabajos de campo se ha determinado que 42 836 Ha cultivables constituyen el área de influencia o de dominio de los canales existentes en el Distrito de Riego Regulado Jequetepeque. De éstas, alrededor de 36 000 Ha. son las que generalmente son utilizadas, dependiendo de la disponibilidad de agua.

La cédula de cultivo mantiene una estructura a través de los años con predominancia en el cultivo de arroz y, en segundo lugar, el maíz como grano grueso. Monocultivos

que han venido progresivamente, depredando y salinizando los suelos de la cuenca baja. En estos momentos existe ya una tendencia hacia la diversificación de cultivos.

?Arroz

Es el principal producto por su rentabilidad y extensión cultivada desde hace varias décadas, obteniendo un promedio del 70% del área cultivada a lo largo de los 7-años que se viene manejando el Riego Regulado y consume el 80% del agua utilizada. Se trata de un cultivo intensivo que usa tecnología moderna y se destina al mercado nacional.

Los rendimientos promedio mediante riego regulado tienden a mantenerse y, en algunos casos, a incrementarse, alcanzando hasta 7 500 Kg. por Ha. ; es un producto de gran demanda comercial. Los principales centros arroceros del valle son: Guadalupe, San Pedro, Limoncarro, Pacanga y Chepén

9.4. La Actividad Ganadera

Según informaciones obtenidas, en 1986 el 29.2 % de la extensión total de la cuenca (150 200 Ha.) es utilizada como pastos naturales, estando la mayoría en la zona alta. Se señala también que el 7.8 % corresponde a pastos cultivados, incluida la alfalfa sobre el área agrícola cultivada

La ganadería en la cuenca tiene una importancia regional, tanto por la producción lechera como por la de carne, existiendo flujos comerciales que parten de la zona alta y se extienden hacia el mercado costeño y nacional.

9.4.1. Ganadería en la zona alta

Es una zona con "ventajas comparativas" para la actividad ganadera, debido a la existencia de amplias áreas de pastos. En virtud de esto, la zona se ha convertido en un importante abastecedor de leche y derivados, así como de carne al mercado regional y nacional, destacando su vinculación al circuito de la agro industria lechera formada por **INCALAC - Nestlé** y otras industrias pequeñas y medianas de derivados lácteos. Ver el cuadro a continuación.

**9.4.2. POBLACION ANIMAL Y PRODUCCION DE LECHE CUENCA ALTA DEL
JEQUETEPEQUE**

Distritos	Total vacunos	Vacas	Litros de leche	Ovinos	Porcinos	Caprinos	Equinos
Chetilla	2900	1160	125	4700	1200	1600	1100
Asunción	4100	1640	266	6100	1650	1600	1750
S.Juan	1900	760	200	2650	1060	1690	790
Magdalena	1800	720	121	3390	740	1378	950
S.Pablo	1600	640	276	850	230	230	170
Tembladera	2200	880	253	4700	650	-	540
Bernardino	700	280	67	850	450	1300	320
S.Luis	320	160	46	320	150	370	220
S.Miguel	4400	3558	1773	3200	2200	300	1500
Calquis	3500	2916	979	6300	1600	-	1000
Cochan	4600	3615	1215	3300	1200	-	560
Yapa	15500	10351	5434	10700	1800	-	1100
El Prado	4000	21121	802	2000	1000	350	500
U.Agua Bla.	3500	1980	964	1800	1000	150	450
Contumazá	3700	1900	389	3200	850	2200	320
Cupisnique	1700	850	184	3500	1150	3200	1100
Chilete	470	350	108	550	850	2600	550
Guzmango	1600	800	192	3200	1100	3200	650
Santa Cruz	540	270	58	650	350	2300	350
Tantarica	2100	1000	180	3700	650	370	650
Yonan	450	320	48	44	550	1100	350
TOTAL	61580	36171	13680	66084	20430	27268	14920

La producción ganadera de la zona está basada en dos sistemas o patrones:

- **Sistema familiar campesino**, basado en el manejo de un rebaño mixto (ovinos, vacunos, equinos y otros) y reducido, estrechamente ligado a la agricultura, que además funciona como "banco" o "caja de ahorro" familiar. El grueso de los productores corresponden a estas características. En este sentido, las familias campesinas que disponen de condiciones mínimas para la crianza procuran poseer al menos algunas unidades de ovinos, vacunos, equinos, etc.
- **Sistema empresarial**, basado en un manejo extensivo y eminentemente comercial de la ganadería. La tecnología utilizada es tradicional, similar a la de los campesinos, salvo casos excepcionales en los que se ha introducido ciertas prácticas de mejoramiento ganadero y manejo de pastos.

En lugares cercanos y accesibles a la ciudad de Cajamarca (Chetilla, Tuinbadén y San Juan), la ganadería de vacunos se ha incrementado por la presencia de INCALAC, que acopia la producción lechera a través de sus carros colectores. Donde no hay esta posibilidad, se ha desarrollado la pequeña industria de derivados lácteos.

El ganado es mayormente criollo, y la crianza carece de prácticas adecuadas, lo que ocasiona bajos niveles de productividad, especialmente en las economías de los campesinos. Tal es el caso de los vacunos lecheros, cuyo rendimiento promedio por vaca se estima en 5-6 l/día. En otros casos se está introduciendo mejoras en el manejo y calidad de pastos y ganado, entre ellos la SAIS Huacraruco en San Juan.

Es una zona con "ventajas comparativas" para la actividad ganadera, debido a la existencia de amplias áreas de pastos. En virtud de éste, la zona se ha convertido en un importante abastecedor de leche y derivados, así como de carne al mercado regional y nacional, destacando su vinculación al circuito de la agroindustria lechera formada por INCALAC-Nestlé y otras industrias pequeñas y medianas de derivados lácteos.

9.4.3 Producción pecuaria en la Zona Baja

En esta zona la producción pecuaria es eminentemente comercial, aunque su importancia es considerablemente menor que la zona alta, existiendo tendencias hacia la disminución de la población ganadera.

En esta zona existen centros de comercialización intermedia de ganado procedente de la sierra, en los cuales se hace engorde y tratamiento sanitario a fin de lograr un incremento de peso y calidad que permita obtener mayores niveles de rentabilidad. Los 3 principales centros de engorde están en Chepén, Pueblo Nuevo y San Pedro de Lloc.

Otra actividad pecuaria importante en la zona es la crianza de aves para la producción de carne y huevos, estimándose una población de 1 074 000 aves en la margen derecha del Jequetepeque; 50.7% es para la producción de carne y 49.3% de huevo. En la margen izquierda se estima hay 545 000 aves.

La distribución estimada del ganado vacuno en la zona es la siguiente:

- 70 % de familias tiene entre 10 y 25 cabezas.
- El 20 % poseen entre 5 y 10 cabezas.
- El 10 % entre 2 y 5 cabezas.

La distribución de ovinos estimada, es la siguiente:

- 20 % de familias entre 10 y 30 cabezas.
- 10 % cuenta con 5 cabezas en promedio
- 70 % no dispone de ganado ovino.

El tipo de ganado predominante es el criollo o algunos cruces con Brown Swiss. El rendimiento es bajo, obteniéndose en promedio unos 5 a 6 litros de leche por vaca al día. El predominio de una tecnología extensiva y tradicional condiciona los escasos rendimientos. Esta baja producción ha motivado la organización de sistemas de aporte

mediante los cuales un grupo de familias completan entre todas el requerimiento mínimo de aporte a INCALAC (20 litros/día.).

9.4.4 Limitaciones en la actividad agropecuaria.

En las diferentes zonas de la cuenca, la agricultura se realiza en condiciones que limitan la producción. Las causas son de carácter general y específicas a cada zona. Entre las más importantes están las siguientes.

?? **Escasez de agua para el riego.** Es un problema que afecta en especial a las zonas altas, en donde el porcentaje de tierras con condiciones de riego es muy limitado, por lo que los cultivos en su mayoría se reducen a una campaña al año, debiendo afrontar además los riesgos de las variaciones climáticas.

La falta de agua está muy ligada a problemas de deforestación, que impide la retención de la humedad de los suelos, produciendo fuertes escorrentías en temporada de lluvias y ausencia de humedad en la época de estiaje.

?? **Erosión y salinización de los suelos agrícolas.** Los estimados existentes para la zona alta revelan que un 50% de las tierras agrícolas sufren un proceso de erosión entre ligera y moderada, en tanto el resto **tiene** niveles aún mayores. En la zona baja, existe un grave problema de salinización debido al sobreuso de agua; el fenómeno afecta al 28% del área de riego

?? **Baja productividad.** Los rendimientos de los cultivos, especialmente en la zona alta, han venido disminuyendo en las últimas décadas, limitando las posibilidades para generar excedentes y restringiendo la producción a niveles de subsistencia. Este problema es resultado de factores como la **baja** fertilidad y pobreza de los suelos, la escasez de agua, la presencia de plagas y enfermedades, la poca disponibilidad de semillas certificadas, entre otros.

La política económica del actual régimen, basada en la reducción del rol del Estado y la liberalización del mercado, ha desactivado el Banco Agrario y empresas públicas como ENCI y ECASA, agravando la situación. Los agricultores, sobre todo arroceros, perdieron su única fuente de créditos, insumos y su canal de comercialización, viéndose obligados a reducir la dotación de insumos y a comprar semillas degeneradas. Los insumos son ahora adquiridos en casas comerciales de Chepén y Guadalupe, cuyos precios de lista están dolarizados.

Actualmente, el lugar del desactivado Banco Agrario sido ocupado por las molineras; estas empresas otorgan préstamos a pequeños productores con la garantía de sus tierras. Debido a los altos intereses **cobrados**, muchos prestatarios han perdido sus tierras, pero poco o nada se puede hacer ya que existe un contrato firmado.

?? **Debilidad Organizativa.** El desarrollo agrícola en la región supone una dimensión organizativa que permita contar con cultivos planificados en función de condiciones y factores que aseguren campañas exitosas. La relación oferta-demanda y los precios de mercado, la falta de insumos, el transporte y los créditos, pueden afrontarse favorablemente cuando se cuenta con una organización sólida de los productores. En la zona alta, esta organización es casi inexistente, salvo pequeños casos aislados. En la zona baja, los niveles organizativos se han debilitado, existiendo tendencias hacia un manejo individual de los problemas.

10.0. ACTIVIDADES ARTESANALES E INDUSTRIALES EN LA CUENCA

10.1. Artesanía.

La población de la cuenca del Jequetepeque, especialmente en la parte alta, tiene en artesanía una actividad importante dentro de sus estrategias de vida. Existen diferentes tipos de artesanía, pero la mayoría tiene carácter utilitario. Las actividades más destacadas son las siguientes:

?? En la Región Jalca:

Textilería.- frazadas, ponchos, bayetas, alforjas, otros.

Derivados lácteos. Quesillos, quesos.

Carpintería, mesas, bancos, sillas.

?? En la Región Quechua:

Textilería.- frazadas, ponchos, alforjas, otros.

Alfarería: ollas, tejas, ladrillos.

Carpintería: mesas, sillas, bancos, etc.

?? En la Región Yunga:

Elaboración de escobas, esteras, colchones. alfarería: ollas, tejas, ladrillos.

La producción es esencialmente familiar, desarrollada sobre la base del trabajo manual y el uso de herramientas sencillas, generalmente propias de la zona. Se le destina sobre todo al consumo familiar o al mercado en pequeña escala de poblados rurales. En ciertos casos, contribuye a mantener relaciones tradicionales de intercambio no monetario entre distintos pisos ecológicos.

La mayor parte de estas actividades tienen un carácter complementario dentro de las estrategias familiares campesinas. Sólo una minoría de productores derivan sus principales ingresos de las artesanías.

10.2. Transformación y agroindustria

El desarrollo industrial ha sido muy limitado, habiéndose restringido mayormente a la costa. En la parte alta, existe una agroindustria pequeña y artesanal, de carácter familiar con tecnología tradicional, maquinaria y equipo simples. En las áreas ganaderas de la Jalca, se elaboran quesillos para su venta directa en el mercado y la fabricación de quesos.

En la región quechua y Jalca hay demanda significativa de harinas para el consumo local, lo que determina el funcionamiento de molinos hidráulicos en caseríos y centros urbanos menores; En la Yunga está ligada a la producción de caña de azúcar, destinada a la elaboración de chancaca y aguardiente.

En la zona chala la agroindustria y la actividad transformativa tiene mayores niveles de tecnificación y se orienta al comercio local y regional.

Asimismo, la producción de arroz en el valle ha dado lugar a la instalación de buen número de piladoras y molinos en los que se procesan las cosechas.

11.0. ACTIVIDADES EXTRACTIVAS EN LA CUENCA

Hay tres recursos fundamentales de gran potencial para el desarrollo: pesca, forestales y minería

11.1. Pesca

Es practicada eventual y esporádicamente en numerosos ríos de las provincias de Cajamarca, San Pablo y especialmente San Miguel. La principal especie es la trucha, usada sobre todo para el autoconsumo.

En Contumazá (provincia de la parte baja), existen especies usadas para el consumo directo como camarones, lífes y cascope, pero tienden a extinguirse.

. 1

En el puerto de Pacasmayo, la actividad de la pesca es muy importante, constituye un enorme potencial y permite abastecer con pescado fresco y salado de diversas especies, a la población de la Cuenca del Jequetepeque, sobre todo, de la parte baja.

11.2. Forestales (Silvicultura)

Por la diversidad de pisos ecológicos y otros factores naturales, la flora de la cuenca alta es variada. Provincias como San Miguel, Cajamarca y las laderas de San Juan tienen **eucaliptos, alisos, sauces, nogales** e infinidad de arbustos que constituyen riquezas y evitan la desaparición de ríos y quebradas. Sin embargo, la deforestación los está afectando seriamente, sobre todo por la minifundización

11.3 Minería

En la cuenca alta hay numerosas reservas de minerales a pequeña escala pero con un valioso potencial. Por ejemplo, en San Miguel hay canteras de **Caliche - arcilla para tejas y ladrillo** y en Coshuro (distrito de Calquis), **una mina de hierro y plata descubierta en 1868.**

En la provincia de Cajamarca, la empresa minera **Yanacocha**, el yacimiento más importante de oro en la sub-región. Se trata de una mina muy rica y rentable cuya producción está dinamizando la economía urbana de la capital departamental y repercutiendo sobre la cuenca del Jequetepeque por su ubicación en los límites de las cuencas del Cajamarquino, Jequetepeque y el Llaucano.

Sin embargo, existen fundados temores sobre los efectos negativos que puede tener en el medio ambiente, tal es caso el derrame de mercurio ocurrido en el mes de Junio del presente año, en el poblado de **Choropampa** ha sido un impacto irremediable ocasionando daños en la salud del gran porcentaje de los lugareños.

En la provincia de San Pablo existe una tradición minera muy antigua. **La mina de plata en Paredones**, abandonada desde hace unos veinte años, es el principal yacimiento. Hoy **se explotan canteras** de materiales de construcción y depósitos de arcilla en Mangallpa, el Ingenio, etc.

Por último, en la provincia de Contumazá, se explota artesanalmente la arcilla de Cascas, Contumazá y Guzmango, y *en* Yonán el carbón de piedra, rocas calizas y arcillosas, siendo importante la presencia de las calizas que explota Cementos Pacasmayo en Tembladera.

Existe también **una serie de denuncios** sin explotar, salvo algunos recursos no metálicos de pequeños mineros, que disponen de un capital limitado para invertir, careciendo de instalaciones e infraestructura adecuadas. Actualmente, hay una Asociación de pequeños mineros en la RENOM, aunque la mayoría no pertenece a ella.

Se puede concluir entonces que las actividades extractivas en la cuenca son poco significativas, pero constituyen un potencial valioso aún no conocido ni explotado cabalmente.

12.0 OTRAS ACTIVIDADES ECONOMICAS EN LA CUENCA

La cuenca del Jequetepeque está integrada a un sistema complejo de intercambios de carácter económico, social y cultural. Existen 4 centros estratégicos que constituyen lugares de encuentro de campesinos, comerciantes y pobladores, en donde tradicionalmente se realiza el intercambio entre zonas altas y bajas, rurales y urbanas. Estos son:

?? **Cajamarca**

Aunque no está propiamente ubicada en la cuenca, la ciudad de Cajamarca es un mercado importante para los productos agropecuarios de áreas circundantes, entre ellas zonas de la cuenca alta y baja. Así, en lo que respecta a producción agrícola, la parte baja abastece de arroz, frutales, chancaca y aguardiente. La parte alta suministra papa, maíz, menestras y otros.

Cajamarca es una plaza pecuaria importante para las zonas altas. A ella acuden semanalmente comerciantes y campesinos de las provincias de Cajamarca, San Pablo y San Miguel a vender ganado en pie. El nexo comercial se mantiene también a través de la venta de leche a INCALAC.

?? **Choropampa**

Es un poblado ubicado al borde de la carretera Cajamarca- Pacasmayo; su ubicación es estratégica para el comercio de productos de las zonas altas (Cospán, San Juan y Magdalena), lo que ha impulsado su crecimiento desde hace varios años.

Los principales productos comercializados son frutales, legumbres y diversos granos, que se destinan al mercado local o a la costa.

Los campesinos acuden semanalmente también para comprar bienes industriales y otros provenientes de distintas zonas.

Recientemente este poblado se ha hecho aun más conocido debido al derrame de mercurio de la empresa Minera Yanacocha , ocurrido en el mes de Junio del presente año, por lo que diferentes instituciones han visitado esta zona para investigar las causas y efectos del derrame.

?? **Chilete**

Chilete ha sido históricamente un lugar de paso hacia la costa, desde las provincias de Cajamarca, Celendín y Chota. Actualmente, mantiene su vigencia como eje de intercambio comercial con amplia influencia en las provincias de San Miguel, San Pablo y Contumazá. Al igual que los anteriores, existe una **plaza semanas** la que asiste gran número de comerciantes y pobladores de la ruta.

?? **Chepén**

Por su ubicación estratégica es el principal eje comercial de la cuenca, a donde llegan los productos y desde donde se distribuyen hacia las ciudades de Lima, Trujillo Y Chiclayo.

Los principales productos objeto de este flujo comercial son el ganado que llega de la sierra y el arroz que se comercializa en Lima y Trujillo. Los agentes participantes y/o canales de distribución o venta son: el productor, el molinero, los comerciantes mayoristas, los comerciantes minoristas y el consumidor. El arroz es presentado en envases de 50 Kg. el precio de venta al consumidor, tiene un recargo por concepto de transporte y margen de ganancia del comerciante.

?? **El mercado en el Valle Bajo**

Los mercados donde se venden los productos agrícolas del valle son el de Lima Metropolitana, que absorbe el más alto porcentaje, especialmente del arroz; y los mercados de Cajamarca, Trujillo, Chimbote y Chiclayo.

Los grandes molinos y comerciantes que adquieren el arroz pagan las cosechas por adelantado, cuando el agricultor necesita capital para iniciar o culminar la

campaña. Los precios son fijados entonces y con frecuencia debajo del costo de producción, lo que afecta negativamente la economía del productor agrario.

El arroz es el principal producto comercializado hacia otras regiones, sobre todo durante la cosecha, sin reservar stocks para el consumo local. El maíz amarillo duro es el segundo producto vendido fuera de la región. Se comercializa a través de particulares o intermediarios a las industrias procesadoras de alimentos balanceados.

Los bienes de primera necesidad (arroz, harina de trigo, azúcar doméstico, papa, carne y leche) son los de mayor consumo local. Sólo el arroz y la carne de ave cubren la demanda; el resto es importado o proviene de otras regiones.

?? Infraestructura de Riego

- Zona Alta

El área agrícola bajo riego no supera el 10 % del total, evidenciando entre otras cosas las deficiencias de la infraestructura de riego. En donde hay fuentes de agua, éstas se aprovechan con la construcción de canales o acequias. Estas construcciones son en su mayoría rústicas, con materiales de la zona, y presentan problemas de pérdida de agua- por filtraciones debido a su mal estado, requiriendo reparaciones y mejoramiento.

Los canales son de dimensiones mayormente pequeños y benefician a un número limitado de usuarios; otros más grandes - considerados los principales en cada distrito o sector- agrupan un gran número de usuarios, organizados en comités de regantes o juntas de usuarios. En cada distrito se tiene generalmente 2 o 3 canales principales, cuya utilidad está condicionada a las precipitaciones, siendo común la escasez en épocas de estiaje, por la falta de reservorios para un almacenamiento y distribución reglada en el año.

- Zona Baja

En esta zona, la agricultura depende principalmente de las aguas del río Jequetepeque que no tienen un volumen constante.

Como se sabe, **la infraestructura de riego tiene en la represa de Gallito Ciego (400 millones de m³ de agua)**. Esta represa comenzó a operar en octubre de 1987, regulando las descargas del río en función a las necesidades agrícolas, asegurando el abastecimiento en forma adecuada y oportuna, evitando también los daños que causan las fuertes avenidas de verano y las pérdidas de agua hacia el mar.

Las descargas del Jequetepeque permiten mantener en producción unas 36,000 has. de tierras agrícolas en la llanura aluvial. La entidad estatal encargada de racionalizar el empleo del recurso agua es la Administración Técnica de aguas del Distrito de Riego Jequetepeque. Participan en la administración del recurso:

- Ministerio de Agricultura: a través del Distrito de Riego, asume las funciones de regular la observancia de la Ley de Aguas, y establece los órganos de apoyo;
- Junta de Usuarios: Cuenta con una Gerencia Técnica y la Jefatura de Operación y Mantenimiento, realiza estudios y obras para mejorar el uso de los Recursos Naturales, intervienen en la formulación y ejecución de los Planes de Cultivo y Riego.

En donde escasea el agua se han abierto pozos para extraer agua subterránea con fines agrícolas. Según el inventario realizado por DEJEZA en 1983, el valle contaba con 217 pozos en actividad, sea de construcción artesanal, o a tajo abierto. Se calcula que la reserva de aguas subterráneas para uso poblacional e industrial es de 118 millones de m³.

13. LA GEOLOGIA DE LA CUENCA RIO JEQUETEPEQUE.

La Cuenca del río Jequetepeque se emplaza sobre formaciones tanto sedimentarias como sedimentario-volcánicas e intrusiones que pertenecen esencialmente al Batolito de Costa .

En la zona de la captación (zona alta) las secuencias presentan plegamientos y fallamientos impresionantes debido a la proximidad del evento estructural denominado la Deflexión de Huancabamba que ha controlado el comportamiento de las formaciones sedimentarias en esta cuenca.

Las principales formaciones en la cuenca son las siguientes:

13.1 .- Depósitos recientes (Qr-al/e)

Que cubren o se emplazan en la desembocadura del río constituye formaciones sedimentarias eólicas y aluviales que constituyen el substrato de las áreas agrícolas en la zona.

13.2.-Grupo Calipuy (Ti-vca)

Conformada por secuencias de volcánicos sedimentarios en posición subhorizontal que cubren áreas importantes de la parte media norte de la secuencia donde se le ha dividido o reconocido hasta tres tipos de volcánicos Chilote . Tembladera, San Pablo .

El Grupo Calipuy es parte de un evento de vulcanismo post- tectónico que ocurrió como evento final al emplazamiento del Batolito de la Costa cubren secuencias sedimentarias Cretácicas en la zona.

Esta conformado por tufos riolíticos esencialmente que como en la zona de Tembladera se hallan ligeramente pegados de rocas andesíticas como los de la formación Chilote. La zona alta ha sido influenciada por estas rocas de fácil erosión y alteración

13.3.- Formación Chicama (Js-chic)

La formación Chicama es un conjunto litológico que aflora mayormente en las partes altas de la cuenca del río Jequetepeque los que superficialmente sufren un cambio de coloración.

En la mayoría de los afloramientos de la cuenca se nota predominancia de lutitas negras laminares, deleznales, con delgadas intercalaciones de areniscas grises. Contienen abundantes nódulos negros, piritosos, algunas veces con fósiles algo piritizados, es común observar manchas blancas amarillentas como afloramiento de alumbre.

En los alrededores del puente del río de Crisnejas, la formación Chicama presenta, por intemperismo, una coloración rosada, por lo que fácilmente, puede confundirse con la formación Carhuaz en este sector los sedimentos arenosos de coloración rojiza han aumentado, y los estratos lutáceos ofrecen colores claros, ligeramente marrones. Numerosos sills andesíticos gris verdosos con mas de un kilómetro de longitud, se exponen a algunos lugares y finalmente venillas de yeso entrecruzan a los estratos de esta formación.

Ocasionalmente las lutitas oscuras con intercalaciones de areniscas pardas tienen horizontes arcillosos ricos en alumina, por lo que son explotadas como material para la industria de la cerámica.

Las rocas de la formación Chicama son blandas, debido a la cantidad de material limo arcilloso que han favorecido el desarrollo de una topografía suave.

Como en otras partes, en el área estudiada, no se ha visto la base de la formación Chicama, se supone que descansa discordantemente sobre las calizas del grupo Pucará u otras formaciones. Su contacto superior es generalmente de aparente conformidad con la formación Chimú, siendo más probable una discordancia paralela. Por el sector oriental, el intenso disturbamiento sufrido por estas rocas dificulta la exacta estimación de sus grosores sin embargo, en el sector occidental, los estratos están menos deformados excepto donde se presentan algunas intrusiones pequeñas y medianas que distorsionan los estratos, a pesar de lo cual puede estimarse un grosor de 800 a 1,000m.

La presencia de esta formación señala un límite oriental de deposición a pesar de que sus facies de borde rara vez se observa, porque generalmente los continuos sobreescurrecimientos la cubren, o sencillamente por efectos de la erosión. Las porciones que afloran son netamente sedimentos de cuenca marina..

La litología y el alto contenido de pirita en los sedimentos de la formación Chicama, sugieren que el material se deposita en una cuenca anaeróbica, en donde prevaleció un ambiente de reducción. Los sectores donde la formación muestra una coloración rojiza con mayor contenido de areniscas, pueden presentar el borde de esta cuenca, ya que se tiene la seguridad de que los sedimentos Titonianos no se depositaron hacia el este del flanco occidental del Geoanticlinal del Marañon. Por tal razón, los sobreescurrecimientos son menos intensos a medida de que se avanza hacia el este del supuesto límite oriental. Es de anotar que el límite de la cuenca marcha paralelo a la gran curvatura que forma las estructuras a la altura de San Marcos, Matara, San Juan, Magdalena y Valle del Jequetepeque Cajamarca, pasando de una dirección SÉ NO a E O.

La formación Chicama es correlacionable con las formaciones Oyón de la zona de Canta, Puente Piedra de la zona de Lima, y con la parte inferior del Grupo Yura en Arequipa.

13.4- Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)

Este grupo de rocas en su facies de plataforma ha sido estudiado bajo la denominación de grupo Goyllarisquizga y en su facie de cuenca ha sido diferenciado en las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz, Farrat. En el primer caso, sus afloramientos están limitados al sector noreste del cuadrángulo de San Marcos, pero se sabe que se extiende ampliamente por la región. Inicialmente fue determinado como formación por MC, LAUGHLIN, 1925.

En el área estudiada. Su verdadera posición se observa a algunos cientos de metros al este, donde comienzan las calizas del grupo Pucará e infrayace, concordante, pudiendo ser discordancia paralela en otros lugares.

Litológicamente consista en cuarcitas blancas masivas y areniscas generalmente de grano medio y color blanquecino, en la parte inferior, con interrelaciones delgado de

lutitas marrones y grises en la parte superior, Su grosor oscila entre los 200 y 500 m, con tendencia a adelgazarse hacia el oeste.

La ausencia de fósiles en este grupo, no permite determinar su edad con precisión, pero sus relaciones estratigráficas son las mismas a las encontradas en las regiones vecinas y los Andes Centrales del Perú. .

13.5.- Formación Chimú (Ji-chic)

Se emplaza como una unidad importante que cubre grandes áreas del río Jequetepeque, forma farallones en la margen de los ríos. Litológicamente esta constituido por formaciones competentes de lutitas, areniscas y cuarcitas en farallones formando bancos muy importantes

En sus niveles inferiores el Chimú presenta importantes bancos de carbón antracítico.

Se le correlaciona con el grupo Yura del sur así como el Hualhuani que son mayormente cuarcitas en formaciones importantes en el sur del Perú.

13.6. - Formación Yumagual (Ks-yu)

Existen afloramientos des esa formación que cubren áreas pequeñas. La litología consiste en horizontes de calizas y margas en bancos consistentes. tiene niveles fosilíferos que debe ayudar a definir con cierta precisión la edad de estas formaciones, pero sus niveles masivos no tienen fósiles que ayuden a datar la edad de la Formación.

13.7.- Formación Cajabamba (Ks-ca)

Son secuencias calcáreas que cubren los flancos de las quebradas llegas espesores de 800 a 700m. forma paredes escarpadas inaccesibles.

Presenta una homogeneidad litológica en los afloramientos de la zona. Cubre las partes altas de la cuenca.

En el río San Jorge cubre gran parte y las áreas altas principalmente.

Se le correlaciona con la parte superior de la Fm. Jumasha de calizas en el centro del Perú.

14.- ORDENAMIENTO AMBIENTAL JEQUETEPEQUE-ZAÑA

14.1 : **Bajo Jequetepeque;** desde el litoral hasta Ventanillas, esta formado por taludes y planicies desérticas, con el río Jequetepeque como único lecho fluvial (0-225 m.s.n.m.); esencialmente utilizado en la agricultura con riego intenso.

14.2.- Medio Jequetepeque, desde Ventanillas hasta Quindén, formado por los espolones andinos áridos y semiáridos con el río Jequetepeque (225 a 600 m.s.n.m.), ríos temporales Chausis, Pallac y numerosas quebradas secas de corto recorrido (225 a 1,800 m.s.n.m.); en el cual se desarrolla un escaso uso agrícola bajo riego.

14.3 .- Alto Jequetepeque; desde Quindén hasta la divisoria, formado por el macizo de la Cordillera Occidental con climas desde semiárido hasta pluviales y periglaciales, con numerosos ríos continuos, riachuelos, y lagunas (600 a 4,183.4 m.s.n.m.); dedicado principalmente a usos agropecuarios intensos en secano complementando con riego.

Las cuencas menores Chamán y Cuspinnacle, son cortas (74 y 56 Km, respectivamente) y estrechas, incluyendo mayormente áreas planas, colinosas y montes bajos que se elevan desde 0 a 1,800 m.s.n.m. en las cimas de los espolones; con bruscos ascensos en los vértices derechos en las nacientes que llegan hasta 3,500 m.s.n.m. en el Chamán, hasta los 3,000 m.s.n.m. en el Cuspinnacle. Estos factores acondicionan ambientes desérticos en casi toda la cuenca, a excepción de las partes más altas que son subhúmedas y una pequeña zona húmeda en la cuenca del Chamán. En la parte baja se presentan dos intercuenas de las cuales la más importante es la de Pacasmayo-San Pedro-Pituta,

formada por planicies **y** valles someros con intensa actividad eólica; y la otra **es** pequeña **y** está al Oeste de la cadena de cerros San Idelfonso - Faclo.

El extremo norte de la parte baja, está formada por las pampas Chérre**pe**, Las Sandías, Cerro Colorado, y pertenecen a la cuenca hidrográfica del Zaña.

15.0 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CUENCA DEL RIO JEQUETEPEQUE

16.0

Cuadro N° 1 : ESTACIONES DE MONITOREO

N°	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM			ALTITUD msnm
		N	E	ZONA	
01	Río Chotén, antes de su confluencia con el río San Jorge.	9 195 547	773 288	17	2 090
02	Río Naranjo, antes de su confluencia con el río San Jorge.	9 195 057	771 442	17	1 990
03	Río San Juan, antes de su confluencia con el río Pinches.	9 193 874	768 031	17	1 765
04	Río Chetillano, antes de su confluencia con el río Magdalena	9 201 745	749 250	17	1500
05	Río Chonta, antes de su confluencia con el río Magdalena	9 201 416	749 163	17	1 205
06	Río Jequetepeque costado Chilete altura desembocadura río San Pablo (Llaminchán)	9 201 794	738 774	17	1 065
07	Río Magdalena, antes de la desembocadura del río Huertas al Jequetepeque	9 201 125	739 347	17	1 075
08	Río Contumazá, antes de su confluencia con el río Jequetepeque	9 201 120	731 112	17	1030
09	Río Jequetepeque, después de su confluencia con el río Contumazá.	9 202 388	730 235	17	990
10	Río Pallac, antes del río Jequetepeque.	9 206 604	719 703	17	860
11	Entrada de Gallito Ciego.	9 198 634	706 058	17	665
12	Altura Km 18 Carretera - Cajamarca	9 194 921	686 881	17	465

16.0 DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CUENCA DEL RIO JEQUETEPEQUE

ESTACIÓN 01: Río Chotén antes de su confluencia con el río San Jorge, ubicado aproximadamente en el Km. 133 de la carretera Pacasmayo - Cajamarca. Este tributario de la cuenca del Río San Jorge presenta en su lecho bloques volcánicos de dimensiones de hasta 2 m, cantos rodados con venillas de cuarzo asimismo se observa abundantes algas como tejidos simétricamente semejantes a telas tipo tocuyo que llega tomar una superficie de hasta 1m² y algunos moluscos garantizándonos de esta manera la existencia de una flora acuática. Por otro lado en ambas márgenes de esta quebrada, la presencia de la vegetación es considerable.

El caudal medido en la estación indicada asciende a 0.5 m³/seg por corresponder a la temporada (época de estiaje), pero en épocas de avenida según información de los lugareños el caudal llega hasta 4 m³/seg erosionando su cauce.

ESTACIÓN 02 : Río Naranjo antes de su confluencia con el río san Jorge, se observa una quebrada relativamente estrecha, sus aguas son cristalinas y transparentes permitiéndonos observar la existencia de algas atrapadas debajo de los bloques de gravas, llegando las dimensiones de hasta 2m . El caudal de las aguas que discurren bajo una pendiente de su lecho de 10 ° asciende a 5 Litros /seg. En las márgenes la vegetación es muy similar a la quebrada Chotén, es decir típicos de estas altitudes sobre los 2000 msnm.

ESTACIÓN 03:.Río San Juan antes de su confluencia con el río Pinches, ubicado este punto bajo el poblado de Choropampa, quebrada relativamente ancha con presencia de roca volcánica, sus aguas cristalinas registran un pH= 8.3 y un caudal de 1 m³ /seg.

LESTACIÓN 04: Río Chetillano antes de su confluencia con el Río Magdalena, ubicado en el Km. 103 de la carretera Pacasmayo-Cajamarca ; su lecho esta descubierto por efecto de la erosión de material volcánico; sus aguas observándose abundante material volcánico y debajo de estos bloques la presencia de algas , pero en menor proporción comparadas al río Chotén ,la existencia de peces típicos de esta altura (1560msnm) como el pez Cascafe es característico tal como se pudo observar. Las aguas en esta época de estiaje se hallan ligeramente transparentes y manteniendo aun un caudal de 1 m³/seg.

ESTACIÓN 05 : Río Chanta Antes de su Confluencia con el río Magdalena, sus aguas presentan una apariencia de color lechosa; en el cauce del río hay la presencia de abundante grava de roca volcánica y metamórfica(cuarcitas de la Fm Chimú). En las márgenes de la quebrada la vegetación es relativamente densa, el caudal medido en época de estiaje fue de 40 L/seg.

ESTACIÓN 06-S: Quebrada Llaminchán - San Pablo, antes de su confluencia con el río Jequetepeque, al encontrarse el lecho sin drenaje por la época de estiaje en el trabajo de campo optó por la toma de muestras de sedimentos.

ESTACION 06-A:Río Jequetepeque costado del poblado de Chilete altura desembocadura San Pablo (Qda. Llaminchán), en el lecho hay bloques de roca volcánica y gravas, el agua es ligeramente turbia y se observa la presencia de residuos sólidos domésticos arrojado por el poblado de Chilete.

ESTACIÓN 07-S : Río Jequetepeque antes de desembocadura del río Huertas, el río Huertas esta sin drenaje , abundan las gravas de rocas cuarcíferas, volcánicas .

En los flancos existen trabajos de contención de material noble y en las márgenes asentamientos humanos, al fondo el valle con vegetación, la zona se encuentra sobre los 1080 msnm, el clima es templado y las avenidas de precipitaciones son entre los meses de Diciembre a Marzo.

ESTACIÓN 07-A : Río Jequetepeque antes de desembocadura del río Huertas, en el lecho predominan las gravas de rocas volcánica , en las playas del río hay canteras de extracción de material para construcción civil en el poblado de Chilete. Las aguas se presentan transparentes y con un pH de 8.1 y un caudal de 2.5 m³/seg

ESTACIÓN 08 : Río Contumazá antes de su Confluencia con el Jequetepeque,

Las aguas son claras. El material del lecho es de clastos subredondeados constituidos por rocas volcánicas metamórficas, el pH medido de sus aguas arroja el valor de 8.2 y un caudal de 20L/Seg. Se observó por esta zona frutales y plantas típicas como el molle, eucaliptos, retamas en general abundante vegetación.

ESTACIÓN 09 :Río Jequetepeque después de confluencia con el río Contumazá

lecho amplio y bastante erosionado por las crecidas de sus aguas en épocas de altas precipitaciones entre los meses de Diciembre a Marzo, comprende una zona típica de una altitud de 990msnm ,el control de pH medido dio como 8.0 y un caudal de 3.5m³/seg.

ESTACIÓN 10 : Boca Río Pallac antes de su confluencia con el río Jequetepeque-

altura poblado Quinden, cauce con pendiente suave , en su lecho presenta bloques de roca volcánicas , el caudal de sus aguas asciende a 15L/seg. El pH registrado es 7.8, en esta zona produce abundante s frutales tales como mango, palta, arroz, ciruela, naranja en cuanto a la fauna se observa la presencia de ganado vacuno porcino, caballar.

ESTACIÓN 11 : Río Jequetepeque entrada a la Represa Gallito Ciego se observa

rocas sedimentarias, lutita alterada asimismo existen abundante material compuesto por desechos domésticos e industriales provenientes de la ciudad de Tembladera.

ESTACIÓN 12 : Río Jequetepeque altura Km. 18 en carretera Pacasmayo-Cajamarca después de la Represa Gallito Ciego ,en su lecho el material esta compuesto de rocas intrusivas del Batolito de la Costa.

El Valle es bastante amplio con abundante vegetación especialmente compuesto por maíz, plátano, papa, caña de azúcar y fauna variada.

ESTACIÓN 13 : Río san Miguel antes de su confluencia con el río Jequetepeque, controla drenaje mina Sipán este río controla el drenaje de la mina Sipán, es un río con valle amplio en ambas márgenes presenta vegetación variada compuesta por frutales tales como palta , mango ciruelas .

La zona es netamente agrícola, las aguas del río con caudal de 4 m³/seg alimentan extensas áreas de agrícolas principalmente arrozales y alfalfares. El material del lecho es mayormente de roca volcánica

17.0 PARÁMETROS DE CAMPO EN AGUAS.

Cuadro N° 2 : PARÁMETROS MEDIDOS EN EL CAMPO EN AGUAS DE LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE

Estación	Fecha	Caudal m ³ /seg	Temp . Agua promedio °C	pH promedio	Conductividad promedio ? S/cm
01	22 Octubre	0.5	18.5	8.4	206
02	22 Octubre	0.005	21.4	8.5	300
03	22 Octubre	1	20.9	8.3	418
04	22 Octubre	1	20.2	8.1	426
05	22 Octubre	0.04	19.7	8.3	542
06-A	22 Octubre	2.5	21.0	8.1	512
07-A	22 Octubre	2.5	20.6	8.1	502
08	22 Octubre	0.02	29.5	8.2	619
09	22 Octubre	3.5	29.0	8.0	669
10	23 Octubre	0.015	24.0	7.8	654
11	23 Octubre	Represa	25.1	8.1	358
12	23 Octubre	10	25.7	8.5	292
LGA-I				5 – 9	
LGA-III				5 – 9	

18.0 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AGUAS .

**Cuadro N° 3. - RESULTADO DEL ANÁLISIS DE AGUAS
DE LA CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE – OCTUBRE 2000**

Estación. N°	SDT mg/l	SST Mg/l	Sulfatos mg/l	Cianuro Total mg/l	Cianuro Wad mg/l	Metales disueltos (mg/l)							
						Fe	Mn	Cu	Cd	Pb	Zn	As	Hg (ug/L)
1	196	32	4.56			0.059	0.0016	0.002	0.0004	0.0001	0.0010	0.010	1.31
2	268	58	5.58			0.017	0.0001	0.001	0.0003	0.0001	0.0010	0.007	1.82
3	376	10	8.03			0.019 0.055	0.0019 0.002	0.001 <0.0006	0.0004 <0.0004	0.0001 <0.002	0.0126 <0.0002	0.013 0.003	1.60
4	398	18	8.75	0.0360	0.245	0.021	0.0022	0.001	0.0005	0.0001	0.0010	0.012	1.77
5	474	98	58.38			0.055	0.0049	0.001	0.0005	0.0001	0.0276	0.021	1.55
6	444	8	31.36			0.016	0.0019	0.001	0.0005	0.0001	0.0010	0.017	1.34
7	436	10	19.92			0.015	0.0027	0.001	0.0003	0.0001	0.0010	0.022	1.98
8	452	14	21.29			0.017	0.0025	0.001	0.0003	0.0001	0.0010	0.015	1.79
9	488	16	22.68			0.015 0.013	0.0025 0.003	0.001 <0.0006	0.0003 <0.0004	0.0001 <0.002	0.0010 <0.0002	0.021 0.002	1.90
10	494	12	25.50			0.016	0.0037	0.001	0.0003	0.0001	0.0010	0.024	1.68
11	282	86	10.95			0.069 0.153	0.0112 0.008	0.001 <0.0006	0.0004 <0.0004	0.0001 <0.002	0.0001 <0.0002	0.008 0.001	1.54
12	214	20	9.48			0.020	0.0030	0.001	0.0003	0.0001	0.0001	0.006	1.85
13				0.0305	0.0205								
LGA-I				0.20		0.30	0.10	1.00	0.01	0.05	5.00	0.10	2
LGA-III				+1.0		1.00	0.50	0.50	0.05	0.10	25.0	0.20	10
Lim. Detec.	1	1	0.1	0.02		0.002	0.002	0.0006	0.001	0.005	0.0002	0.01	0.0001

Nota :

Toda las muestras fue analizadas en la UNI por metales disueltos por el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica con dispositivos de hidruros(As) y vapor frío(Hg), que figuran en la primera línea. El cianuro total y WAD fueron realizados por destilación con medición fotométrica.

Los duplicados de las muestras N° 3, 9, y 11 fueron analizados por Fe, Cd, Cu, Mn, Pb y Zn mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica (AAS), y el arsénico por el método colorimétrico del dietil ditiocarbamato de plata , y figuran en la línea inferior correspondiente a cada muestra.

Las concentraciones de metales que exceden los LMP de la Ley General de Aguas están en **negrita**

19.0 RESULTADO DEL ANÁLISIS DE METALES EN SEDIMENTOS FRACCIÓN MALLA – 80 CUENCA DEL RÍO JEQUETEPEQUE

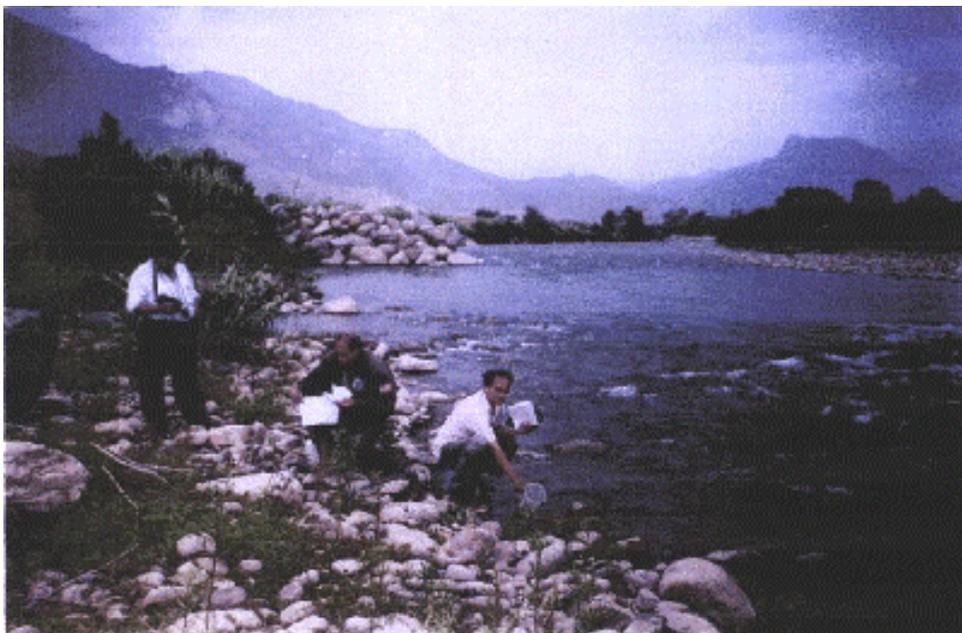
Estación	Fe (%)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Hg (ppm)
1	3.13	656	55	0.1	28	153	0.55
2	2.31	688	23	0.2	18	82	0.59
3	2.48	733	24	0.2	23	94	0.37
4	3.13	1104	50	0.2	26	125	0.60
5	2.12	1889	37	0.2	20	119	0.57
6	4.11	1769	25	0.2	53	193	1.05
7	4.09	1109	35	0.1	46	152	0.39
8	3.35	883	59	0.2	20	88	0.35
9	3.12	1105	38	0.2	33	121	0.32
10	4.56	1589	30	0.2	26	118	1.65
11	10.57	1621	36	0.1	29	200	0.21
12	5.38	679	32	0.2	20	102	0.49
13	4.96	1261	72	0.2	37	88	0.48
14	4.54	1200	35	0.2	34	116	0.15
LMP Tabla Holande sa	10	3000	500	20	600	3000	10

20.0 ANEXOS

6. Fotos de estaciones de monitoreo.
7. Gráficos de variaciones de parámetros en aguas y sedimentos indicando LMP
8. Reporte del análisis del control de muestras de aguas 03, 09 y 11 realizado por Consultoría & Servicios Hídricos S.R. Ltda. correspondiente a Octubre del 2000
- 9. Plano 02 , Geológico de la cuenca del río Jequetepeque.**
- 10. Plano 03 , Estaciones de monitoreo.**



Río Chonta, obsérvese aguas frías, lecho de gravas, al fonde valle.



Río Jequetepeque, aguas claras, abundante caudal en valle cerca de la costa



Vista del poblado Choropampa



**Río San Miguel, antes del Río Jequetepeque,
controla drenaje de mina Sipán**