



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



**PP 0068 REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE
EMERGENCIAS POR DESASTRES**

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE ZONAS CRÍTICAS EN EL CAUCE DEL RIO SIGUAS QUILCA



LENIN FARFAN RODRIGUEZ

Pedregal, Noviembre 2017

CONTENIDO

Resuman Ejecutivo	3
CAPÍTULO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1 Introducción	4
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivos	5
1.4 Meta	5
1.5 Beneficiados	5
1.6 Ubicación del ámbito de trabajo	7
1.6.1. Ubicación política	7
1.6.2. Ubicación geográfica	8
1.6.3. Ubicación administrativa	8
1.6.4. Ubicación hidrográfica	8
1.6.5. Acceso y vías de comunicación	10
CAPÍTULO 2: INFORMACIÓN BÁSICA	12
2.1 Caracterización de la cuenca	12
2.1.1. Geomorfología	12
2.1.2. Geología	17
2.1.3. Socio Económica	23
2.1.4. Servicios y Educación	31
2.2 Determinación de los caudales máximos	33
CAPÍTULO 3: ANALISTA DE LA SITUACIÓN ACTUAL	34
3.1. Identificación de puntos críticos con riesgo a inundación	34
3.2. Identificación de defensas ribereñas que requiere rehabilitación y/o protección	44
3.3. Identificación de canteras geo referenciadas	49
CAPITULO 4: DESCRIPCIÓN DE PROPUESTAS	52
4.1. Análisis y selección de alternativas	52
4.2. Alternativa seleccionada	52
4.2.1. Medida estructural	52
4.2.2. Medida no estructural	54
CAPITULO 5: PRESUPUESTO	54
5.1. Insumos, Cantidad y Costos	55
5.2. Presupuesto	55
CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
6.1. Conclusiones	55
6.2. Recomendaciones	56
CAPITULO 7.- ANEXOS	59
7.1. Fichas referenciales de Descolmatacion y Construcción de Defensa Ribereña	
7.2. Mapas de Ubicación de Zonas de Inundación	
7.3. Actas de Inspección Ocular	
7.4. Fichas Técnicas de Campo	

RESUMEN EJECUTIVO

La Autoridad Nacional del Agua, en el rol que le compete desempeñar a través de las oficinas desconcentradas y en coordinación con los Gobiernos locales y Defensa Civil, elabora planes integrales de control de avenidas, que comprende acciones estructurales y no estructurales, destinadas a prevenir, reducir y mitigar riesgos de inundaciones producidas por las avenidas máximas de los ríos.

En el río Siguas durante los últimos años se han presentado caudales máximos instantáneos de hasta 150 m³/s, en el caso del río Quilca se ha presentado caudales máximos instantáneos de hasta 400 m³/s, que es la confluencia de los ríos Siguas y Vitor, estos caudales máximos y extraordinarios hace que se produzca la ruptura de las defensas e inundación de área agrícola, lo que obliga a los usuarios conjuntamente con las autoridades, a desarrollar acciones de construcción, rehabilitación de la defensa ribereña en el Valle de Siguas.

Durante el recorrido por la subcuenca Siguas, se ha realizado la **evaluación técnica concerniente en la identificación de tramos críticos en puntos vulnerables inundaciones con el fin de tomar acciones para el Plan de Prevención de Desastres 2015**, se identificó puntos vulnerables ubicados en ambas márgenes del río siguas, localidades dentro de la jurisdicción política de los distritos de Santa Isabel de Siguas, San Juan de Siguas y Quilca pertenecientes a la Provincia de Caylloma y Camana.

En los tramos recorridos se tiene poblaciones establecidas en Valle siguas, dedicadas generalmente a actividades agrícolas, siendo indispensable contar con obras de defensa ribereña ya que en épocas de avenida, el río Siguas incrementa su caudal notablemente produciendo daño en infraestructuras de captación y conducción en ambas márgenes e inundaciones afectando gran cantidad de áreas de cultivo.

Es por esto que se tiene la propuesta de implementar medidas estructurales y no estructurales, construcción de dique enrocado, rehabilitación de diques enrocados, como medida paliativa y protección ante el efecto erosivo y de socavación del agua a fin de prevenir la inundación de áreas agrícolas y daños a infraestructura hidráulica. Habiéndose considerado un presupuesto total de **S/. 9,940052.01 NUEVO SOLES**.

CAPÍTULO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Introducción

En la última década, las emergencias en el Perú por desastres naturales se incrementaron en 6 veces, siendo el 72% de origen climático, perdiéndose en ese mismo periodo 15,000 has de cultivos, equivalentes a US\$ 900 millones (Cumbre Mundial Cambio Climático).

La Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, refiere la necesidad de desarrollar Programas de control para la protección de centros poblados, Programa de control para la protección de áreas productivas y programa de protección de áreas hidráulicas, a través de acciones estructurales no estructurales.

La Autoridad Nacional del Agua, en el marco de las acciones de prevención previstos en el artículo 119° de la Ley de Recursos Hídricos, ha formulado el Plan de Acción de Prevención 2018, que se impulsa para apoyar a los gobiernos regionales y locales para la identificación, evaluación control de las zonas vulnerables en riesgo de inundación.

Estas acciones se realizan a nivel nacional mediante las autoridades administrativas del agua y administraciones locales de agua, que comprende trabajos de campo en el ámbito de su jurisdicción para formular documentos técnicos de prevención, el seguimiento y monitoreo está a cargo de la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales de la Autoridad Nacional del Agua.

1.2 Antecedentes

En este ámbito en años anteriores se han producido ingresos extraordinarios del río Siguas, no obstante de estar inmersos en sistemas regulados; los ingresos de los ríos más perjudiciales se produjeron en los años 2009 y 2012 con caudales instantáneos en el río Siguas mayores a 170 m³/s (medidos en la Bocatoma de Pitay) y por la conformación inestable de este río se produce inundación en áreas agrícolas y vías de accesos a poblaciones a lo largo del río, provocando daños de inundación específicamente en la Valle de Siguas.

En estos últimos años por las crecidas máximas del río Sigwas, a la altura del Zarzal, se ha producido deslizamiento del talud de la margen derecha del río, causando el cierre parcial del río Sigwas, el cual ha causado el arrasamiento de áreas agrícolas; así mismo afectado casi en un 90% de las bocatomas de agua de las diferentes comisiones de usuarios a lo largo de todo el valle de sigwas producto de crecidas del rio Sigwas en temporadas de avenidas.

En el año 2015 año se ha llevado a cabo la ejecución de obras de construcción de defensa ribereña y encauzamientos del rio Sigwas a la altura del Lluclla Alta , y Sondor en una longitud de 4000 ml.

El cauce del río Quilca es irregular, se han efectuado labores de encauzamiento, limpieza de cauce y descolmatacion en los sectores de Platanal y La Deheza.

Pero, para que el río tenga un cauce regular con una pendiente apropiada, es necesario continuar con las labores de encauzamiento en los tramos que no se han atendido y en aquellos tramos que sean necesarios para que no puedan ocasionar daños a los terrenos agrícolas y poblaciones ribereñas.

Estos trabajos son necesarios, debido a la importancia que significa proteger las bocatomas y terrenos de cultivo para poder evitar pérdidas cuantiosas a los agricultores del valle de Quilca.

En el año 2005 el Ministerio de Agricultura ha realizado la construcción de espigones en el sector “La Deheza”, obteniendo buenos resultados con este tipo de estructura ya que protegió el sector ante el incremento del caudal del río Quilca

En lo que al sector se refiere en cuanto a obras de defensa ribereña, se han realizado trabajos en zonas cercanas al lugar del proyecto, tal es así que en el año 2005 se ha construido un dique con 10 espigones en el sector La Deheza y en el año 2,006 en el sector de El Platanal se han construido 12 espigones con un terraplén de 355 m, en el año 2,007 se continua con la construcción de 35 espigones en el sector El Platanal, y continuación del dique con espigones en el sector La Deheza, evitando de esta manera que se sigan inundando los terrenos de cultivo a consecuencia del incremento de caudales del río Quilca

La ejecución de esta obra es prioritaria, por cuanto los trabajos de prevención de daños a la agricultura, repercuten en evitar las pérdidas, y reducen los gastos de una eventual rehabilitación y recuperación de tierras de uso agrícola, lo cual es más caro y no siempre es posible.

1.3 Objetivos

Formular un Reporte Técnico e Identificar las zonas críticas con riesgo a inundación, erosión lateral, deslizamientos por pérdida de pie de talud del cauce del Río Siguas hasta la desembocadura al mar en Quilca y proponer las medidas estructurales y no estructurales con sus respectivos sustentos y presupuestos, a fin facilitar la intervención de los Gobiernos Locales y entidades particulares, para prevenir y/o reducir los efectos negativos de las inundaciones y /o erosiones fluviales.

1.4 Meta

Formular un reporte que permita identificar los Puntos críticos con riesgo a inundación, las Defensas ribereñas que requieren rehabilitarse, Canteras para conformar defensas ribereñas; a fin de mitigar y/o reducir los efectos negativos a la infraestructura de bienes y servicios, infraestructura de riego y pérdida de cultivos; promoviendo a los Gobiernos Locales de los valles Siguas y Quilca, viabilice la ejecución de los proyectos de prevención ante inundaciones, valorizando los daños evitados.

Contar con un reporte técnico que permita a los Gobiernos Locales de los valles Siguas y Quilca, viabilice la ejecución de los proyectos de defensa en los puntos críticos identificados, a fin de mitigar y/o reducir los efectos negativos de las inundaciones, considerando que la Autoridad Nacional del Agua es el promotor de acciones de prevención ante inundaciones.

1.5 Beneficiados

Con la elaboración de los documentos técnicos los beneficiarios directos son los Gobiernos Regionales y Locales, y por ende las familias asentadas a lo largo de los ríos Siguas y Quilca.

CUADRO Nº 01

POBLACIÓN BENEFICIADA POR DISTRITOS

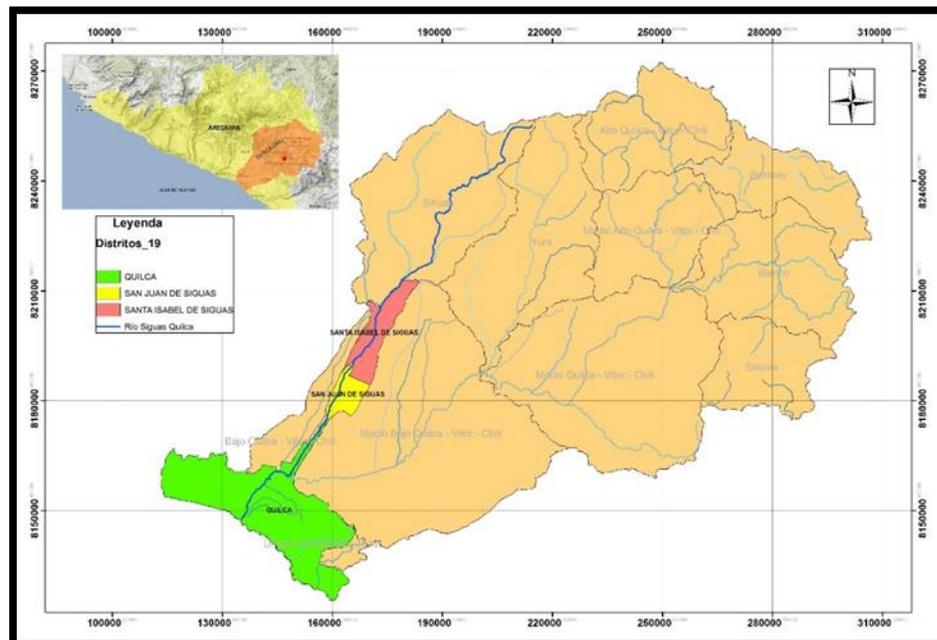
<i>DISTRITO</i>	<i>FAMILIAS</i>	<i>HAS</i>
SANTA ISABEL DE SIGUAS	306	575
SAN JUAN DE SIGUAS	85	40
QUILCA	43	120

1.6 Ubicación del ámbito de trabajo

1.6.1 Ubicación política

Políticamente, la sub-cuenca del río Sigwas está ubicada en la jurisdicción:

- Departamento : Arequipa
- Región : Arequipa
- Provincia : Arequipa y Camaná
- Distritos: Santa Isabel de Sigwas, San Juan de Sigwas y Quilca.



MAPA DE UBICACIÓN DE LOS DISTRITOS EN LA CUENCA DEL RÍO SIGUAS

1.6.2 Ubicación geográfica

La ubicación geográfica de la sub cuenca Sigwas, está comprendido en un cuadrángulo cuyas coordenadas UTM son las siguientes:

Río Sigwas

- Longitud Este de 148 000 a 215 000 m.
- Latitud Norte de 8 157 500 a 8 258 650 m.

Río Quilca

- Longitud Este de 776 296.67 a 775 613.49 m.
- Latitud Norte de 8 150 855.18 a 8 150 302.73 metros

El área de la cuenca, hasta su confluencia con el río Vítor, es de 1,774 km². Sus altitudes varían de 4,670 y 150 msnm.

1.6.3 Ubicación administrativa

El ámbito de la subcuenca Sigwas se encuentra en la jurisdicción administrativa:

- Autoridad Administrativa del Agua I Caplina – Ocoña
- Autoridad Local del Agua Colca Sigwas Chivay



MAPA DE UBICACIÓN ADMINISTRATIVA DEL RIO SIGUAS

1.6.4 Ubicación hidrográfica

La Unidad Hidrográfica Siguas, se forma al confluir los ríos Lluta y Lihualla. Tiene como fuentes de alimentación los deshielos de los Nevados Ampato y Sabancaya y parte del Hualca Hualca y Ananto, y las precipitaciones pluviales de las partes altas de la cuenca. Hasta su confluencia con el río Vítor, tiene una cuenca de 1 762,34 km²; su cuenca húmeda, hasta la cota 3 000 msnm, es de 765 km². Entre los 3 000 y 3 700 msnm se presenta agricultura tradicional en los sectores de Querque, Lluta, Taya y Huanca. El cauce de los ríos Lluta y Siguas, son actualmente utilizados por el Proyecto Majes para conducir las aguas que son trasvasadas del río Colca al río Siguas, y que, en su tramo final, son entregadas por el Túnel Terminal a la Quebrada Huasamayo. Estas aguas son captadas en la bocatoma de Pitay y conducidas a la Pampa de Majes. A esta altura, y por debajo de la cota 1 800 msnm, se presenta agricultura tradicional de valle en Santa Isabel y San Juan de Siguas; a la cota 1 300 msnm está la irrigación Santa Rita de Siguas, que recibe una dotación de agua del Proyecto Majes.

El río Quilca nace de la confluencia de los ríos Siguas y Vítor, afluentes derecho e izquierdo, en la localidad de Huañamarca, sobre los 150 msnm. Desde su confluencia hasta la hacienda Pampa Blanca su cauce es encañonado y de pendiente suave, para luego tornarse amplio y profundo hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Este último tramo tiene forma de delta y en ambas márgenes se han asentado diversos sectores para la agricultura, entre los que destacan Huarango, Hacienda Sururuy, Quiroz, Hacienda Platanal y Pueblo Nuevo

- Vertiente : Pacífico
- Cuenca : Quilca - Chili
- Sub-cuenca : Siguas



MAPA DE UBICACIÓN REGIONAL CUENCA QUILCA CHILI

1.6.5 Acceso y vías de comunicación

A la ciudad de Arequipa, que es el centro técnico y administrativo de la Cuenca Quilca-Chili, se accede desde la ciudad de Lima, mediante la Carretera Panamericana.

El acceso al Valle de Sigwas es a través de la carretera Panamericana Sur, a la altura del km 930, luego se empalma con una carretera asfaltada de 10 km hasta llegar al área del proyecto Agrícola.

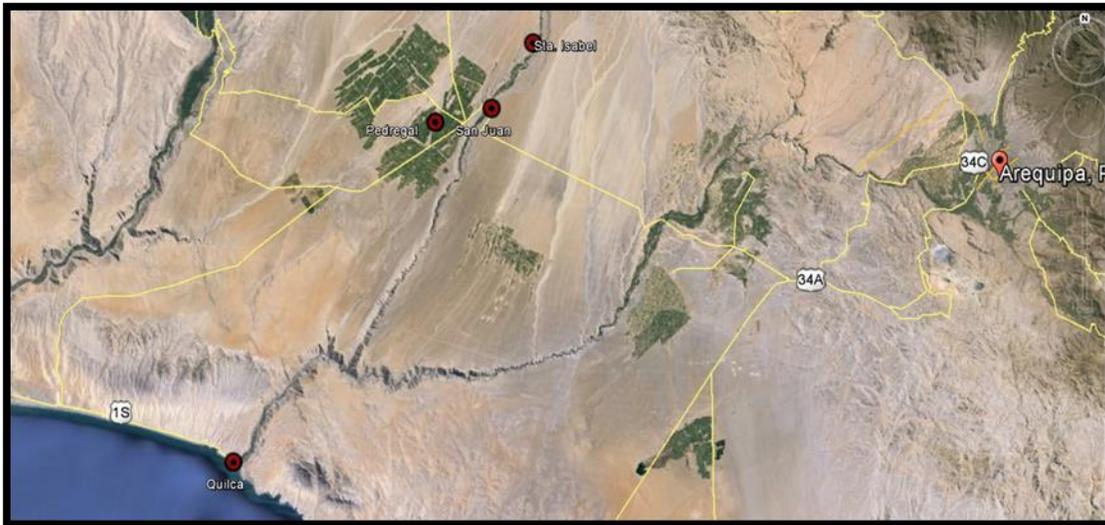
A la Irrigación de Majes se puede acceder al área desde la ciudad de Arequipa a través de la carretera Panamericana Sur, hasta el lugar denominado Alto Sigwas (distante 160 km de la ciudad de Arequipa). De ahí se prosigue por un camino asfaltado una distancia promedio de 5 km en dirección Norte para llegar al centro poblado El Pedregal, que es, por ahora, el principal núcleo urbano de la irrigación. Se llega a los diferentes sectores de riego (A a E) mediante una serie de caminos vecinales sin asfaltar. Para llegar al sector Pampa Baja, hay que continuar 20 km por la Carretera Panamericana desde Alto Sigwas.

Continuando la Panamericana hasta la Partición al Poblado de Camaná, Aplao – Corire se encuentra el desvío vía asfaltada hacia el Valle de Quilca, en la desembocadura al mar.

Para llegar a la zona del Proyecto, se sigue por la Panamericana Sur hasta la altura del kilómetro 865, aproximadamente a 1 kilómetro del Puesto de Peaje de Camaná, donde se encuentra un desvío con una trocha carrozable de 30 kilómetros para llegar al pueblo de Quilca, y de allí hasta la zona de trabajo existe un camino carrozable que conduce al valle, por la margen derecha del río Quilca, existiendo una distancia de 5 kilómetros hasta la bocatoma del Platanal.

CUADRO Nº 02
ACCESO Y VIAS DE COMUNICACIÓN

ORIGEN-DESTINO	TIPO DE ACCESO	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (Hrs)	TRANSPORTE
Arequipa –Tambillo	Asfaltada	115	1:30	Vehículo
Tambillo – Pitay	Asfaltada-Trocha	25	1:00	Vehículo
Tambillo – Sondor	Asfaltada	12	30 Minutos	Vehículo
Tambillo – Majes-Quilca	Asfaltada	110	1:15	Vehículo
Arequipa – Peaje de Camana	Asfaltada	170	3:00	Vehículo
Peaje de Camana - Quilca	Afirmada	30	1:00	Vehículo
Quilca – Platanal la Deheza	Trocha	5	15 Minutos	Vehículo



MAPA VIAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

CAPÍTULO 2: Información Básica

2.1 Caracterización de la cuenca

2.1.1 Geomorfología

El relieve de las Cuenca del río Majes y de la sub-cuenca Quilca-Siguas es consecuencia de la sucesión de antiguos relieves que tienen su explicación en procesos geológicos como la tectónica, el volcanismo y la geodinámica externa. Es decir, comprenden procesos morfogenético que están relacionados con los procesos tectónicos de la antigua Cordillera de la Costa así como del sistema plegado de los Andes.

La Cordillera de la Costa, geológicamente definido como complejo Basal de la Costa, tiene su origen durante las fases tectónicas del Precámbrico. Dicho relieve influye en las características climáticas y la naturaleza de los ecosistemas en el litoral y la costa. Las laderas de este macizo ha sido disectado por la erosión lineal configurando la red de drenaje de las mencionadas cuencas y favorecido por el fracturamiento y fallamiento originando valles con taludes escarpados en Majes y Sigwas. En los espacios de litoral es importante señalar el cono aluvial en forma de delta del río Majes. En los interfluvios del litoral es

importante la localización de las terrazas marinas que están alteradas por procesos antrópicos como urbanización y carreteras

La parte baja del Siguas comprende espacios costeros que incluyen terrazas marinas, pavimento desértico en algunos casos con drenaje endorreico que indica una alta aridez. La zona de Pedregal contiguo al río Siguas geomorfológicamente es un pavimento desértico con depósitos eólicos.

Son frecuentes los depósitos de conglomerados con lentes de arena, limos y arcilla. En el talud contiguo al valle afloran las areniscas, las cenizas volcánicas recientes de la erupción del Volcán Huaytaputina, así como los tufos volcánicos.

En la parte media continua el pavimento desértico pero con cerros de poca altura densamente disectado por procesos de erosión hídrica con vegetación xerófita. En los cauces de las quebradas hay importantes depósitos aluviales en las quebradas sin embargo la aridez es intensa. El relieve granítico es muy escarpado con poca erosión hídrica. Cerca de la localidad de Huanca el relieve esta plegado con fuertes procesos de erosión. Las laderas están escarpadas originando taludes y conos de derrubios.

Las partes altas de los anticlinales están muy erosionados y rellenados con depósitos recientes configurando formas de planicies inclinadas donde se desarrollan actividades agropecuarias.

A continuación se presenta las principales unidades del relieve:

a) Pavimento desértico medianamente disectado

Esta unidad se encuentra localizada en la margen derecha de la sub-cuenca del río Siguas, teniendo como principal referencia el poblado de Pedregal. El material aluvial originado por procesos fluviales del Cuaternario estás cubierto por una capa de material eólico y coluvial más reciente. En general esta unidad presenta una superficie con pendientes suaves, con fallamientos y una mediana disección con drenaje paralelo.

b) Relieve litológico de intrusivos densamente disectado

Esta unidad se localiza en la parte alta de la Sub-cuenca del río Siguas y abarca la quebrada Lluta. Esta unidad está constituida litológicamente de rocas granodiorita y tonalita con laderas escarpadas con intensa erosión hídrica y procesos gravitatorios.

c) Laderas escarpadas con quebradas de corto recorrido

Una primera zona está localizada en la parte baja de la Sub-cuenca del río Quilca y abarca la quebrada Omo. Esta constituido litológicamente de génesis de la antigua cordillera de la costa. Las laderas tienen pendientes escarpadas a muy escarpadas y con fallas. Predominan procesos de intensa erosión hídrica y procesos gravitatorios. Una segunda zona está localizada en la parte media de la quebrada, margen derecha, de la subcuenca del río Siguas, abarcando las quebradas Tayavacucharr y Piedraredonda. Litológicamente, está constituida de granodiorita y tonalita. Las laderas tienen pendientes escarpadas. Igualmente, Predominan procesos de intensa erosión hídrica y procesos gravitatorios. Una tercera zona está localizada en la parte alta de la Subcuenca del río Siguas, abarcando las quebradas Lihualla y Chuncahuayco. Esta constituido litológicamente de calizas. Las laderas tienen pendientes escarpadas y falladas. Predominan los procesos de erosión hídrica.

d) Caldera con masa glaciario y pequeñas lagunas

Esta localizado en la parte alta de la Sub-cuenca del río Siguas. Litológicamente, está constituido por rocas volcánicas. Esta unidad presenta la forma de una caldera cubierto de masa de glaciario y lagunas por procesos de ablación.

Las laderas tienen pendientes muy inclinadas y drenaje radial.

La clasificación de los suelos es la siguiente:

Serie Siguas: Comprende terrenos con perfil formado completamente por arena gruesa, por consiguiente son muy sueltos y permeables, con drenaje interno rápido. Tienen una extensión de 80 ha.

Serie Terraza: Formada por dos capas, la primera de arena y la segunda de limo, bastante poroso. Suelos muy permeables con drenaje interno medio, ocupando una extensión de 40 ha.

Serie Vitor: comprende terrenos con perfil formado completamente por arena gruesa, son terrenos muy permeables, con drenaje interno rápido, se encuentran a menudo mezcladas a estos terrenos pequeñas zonas no cartografiadas que se pueden referir a la variante yesosa, tienen un área aproximada de 10,300 ha.

- **Variante guijarrosa.** Estos terrenos se diferencian de los terrenos modales de la serie por el hecho de que a menudo son más vastos y porque el porcentaje de grava interna de los primeros 50 cm. Este comprendido generalmente entre 50% y 60%. Tiene un área de 4.20 ha.
- **Variante Yesosa.** Se diferencia de los terrenos modales porque presentan siempre en la superficie una capa de arena franca, mezclada con material blanquecino polvoriento. Son terrenos con drenaje interno rápido. Tienen un área de 750 ha.

Serie Molles: Terrenos que en su parte superior presentan acumulación de materiales evaporíticos. El perfil está conformado por cuatro capas: la primera de material pardo rojizo, franco arenoso; la segunda de material evaporítico; la tercera por arena mezclada con grava y materiales evaporíticos la cuarta capa está formada por arena y grava. Su permeabilidad es moderada, su drenaje interno es medio y la superficie es generalmente llana. De esta serie se han hallado 3,100 ha.

Serie Hospicio: Son semejantes a los terrenos de la serie moles. El perfil está conformado por tres capas; la primera formada por material franco-arenoso; la segunda por material evaporítico blanco y la tercera por arena gruesa y grava. Son terrenos con permeabilidad moderada y drenaje interno medio. Su área aproximada es de 2,310 ha.

Serie Pampa Altas: Comprende terrenos situados casi todos a cota superior a los 1,500 msnm. El perfil está formado por tres capas; la primera arenosa franca, rojiza, suelta a suave; la segunda de color más claro, arenosa franca fina;

la tercera profunda de 1 m y más es arenosa de color pardo. Su permeabilidad es moderada, el drenaje interno medio. Esta serie comprende 1,100 ha.

Serie Camana

Comprende una superficie aproximada de 182 ha ubicada en la terraza inundable y en las terrazas aluviales no inundables del valle, bajo un relieve topográfico plano o casi a nivel (1-2%) se trata de suelos de reacción ligera a moderadamente alcalina y que en general, presentan una sección de control de textura moderadamente gruesa (con contenido de inferior a 35%) sobre gruesa (arenosa o a veces arena gravosa). Con un contenido de limo inferior 35%, son suelos por lo general libres de problema de drenaje, aunque ocasionalmente presentan una ligera unidad, en general son suelos de buena productividad

Serie Quilca

Agrupada alrededor de 96 ha, de suelos ubicados en la terraza inundable del río Quilca, bajo un relieve topográfico plano casi a nivel (1-2%). Son suelos de reacción ligera a moderadamente alcalina, con una sección de control de textura media a moderadamente gruesa (con un contenido de limo superior a 45% sobre gruesa arenosa), son suelos en general libres de problemas de drenaje y salinidad y de los cuales se obtiene una buena productividad.

Serie Ribereño

Incluye unas 24 ha, ubicadas en la terraza inundable del río Quilca, bajo un relieve topográfico plano casi a nivel (1-2%). Son suelos de reacción ligera a moderadamente alcalina, superficiales y que presentan ocasionalmente material gravo-cascoso su perfil se encuentra reducido a un horizonte superficial de textura moderadamente gruesa a gruesa, que reposa sobre un horizonte esquelético arenoso, son suelos que presentan la tabla de agua a partir de 1.30 de la superficie, aproximadamente y que manifiestan una ligera salinidad, asimismo se trata de suelos susceptibles a ser inundados ocasionalmente por las aguas del río Quilca, principalmente en épocas de avenida, su productividad es mediana baja.

Serie Monte

Comprende aproximadamente 148 ha, colindantes al lecho mismo del río Quilca, bajo un relieve topográfico plano casi a nivel (1-2%). Constituyen los cauces del río temporalmente abandonados y en donde se ha desarrollado una espesa vegetación típica (sauces carricillo, juncos, etc) son tierras sin valor agrícola actual, cuya reincorporación a la agricultura puede estar supeditadas a la realización de obras de encauzamiento del río

Serie Cauce de Río

Agrupada cerca de 88 ha, constituida por tierras de naturaleza esquelética o fragmental, con más de 90% de elementos gruesos, entre arena gruesa, cascajo y piedras. Son tierras sin valor para propósitos agrícolas.

Tierras Misceláneas

Dentro de la zona agrícola de este valle, se ha determinado un total aproximado de 11 ha de tierras misceláneas, constituidas principalmente por áreas de playas marinas, en general se trata de tierras sin valor para propósitos agrícolas y/o pecuarios.

2.1.2 Geología

La litología en general del río Sigwas, es la siguiente: Moquegua superior y Discordancia erosional

a) Moquegua superior (Ts-mos).

Las rocas de este miembro, junto con los aluviones cuaternarios, ocupan una gran parte del área del cuadrángulo de Aplao, sus mejores exposiciones se hallan en el valle de Majes donde, más o menos, desde la hacienda Pedregal hacia el Norte, yacen con suave discordancia erosional sobre el miembro Moquegua inferior. Además, reposan directamente sobre el Complejo basal, la formación Torán y el batolito.

Este miembro es fácilmente distinguido por sus tonalidades claras que contrastan con las rojizas del Moquegua inferior. Como se observa en la foto; por lo general sus capas tienen posición horizontal y en algunos casos muestran una ligera inclinación al Suroeste.

La litología consiste principalmente de areniscas blanco grisáceas, de grano medio a fino, hasta conglomerádicas, con algunas capas de arcilla y conglomerado de cantos chicos.

En los cortes de algunas quebradas cerca al tope de la secuencia, se observan dos bancos de tufo riolítico blanco, compacto y de grano fino, que adquieren una coloración rosada por intemperismo; los bancos tienen grosores de 20 y 10 m. Estos tufos, en la localidad de Huacán son aprovechados como material de construcción.



FOTO N° 01: EL GRUPO MOQUEGUA SUPERIOR SE OBSERVA COMO UN BALCÓN EN EL TALUD EN EL SECTOR EL ZARZAL, MESES ANTES DEL GRAN DESLIZAMIENTO

Una sección medida en la ladera oriental del valle de Majes, frente a Punta Colorada, tiene la litología siguiente:

Como ya ha sido señalado en estudios anteriores al presente, esta unidad se formó en ambientes predominantemente continentales.

De acuerdo a su posición estratigráfica, según los cuales se le considera comprendida en el Terciario superior.

S. Mendivil (Conferencia sobre “El Terciario en el Sur del Perú” dictada en la “V Semana Geológica” en 1963) infiere una discordancia considerable entre ambos miembros de la formación Moquegua, a los que se les asigna diferentes nombres, colocando entre ellos unos depósitos marinos cuyas edades van desde el Eoceno superior al Mioceno superior (Valle de Ocoña y Quebrada de Pescadores).

El miembro inferior de la formación Moquegua de la hoja de Aplao se correlaciona con la formación Sotillo del área de Arequipa; y el miembro superior, por lo menos en parte, con la formación Maure (S. Mendivil, 1965).

b) Conglomerado Aluvial Pleistocénico (Qpl-al)

Una gran parte de las pampas costaneras del cuadrángulo de Aplao está constituida por un conglomerado ligeramente consolidado, formado por elementos de composición y tamaño muy variados, el cual yace en discordancia sobre las rocas de la formación Moquegua, y está en parte cubierto por depósitos eólicos o aluviales más reciente. El conglomerado es mayormente macizo y en otros casos con estratificación en bancos gruesos, de posición subhorizontal o suavemente inclinados al Suroeste.

Una sección bien expuesta de este conglomerado se encuentra en el flanco occidental del valle del Siguas, en el corte de la Carretera Panamericana, con

un grosor superior a los 150 m. y compuesto por conglomerados de diferente textura y diagenización; cuyos elementos mayormente bien redondeados corresponden a gneis, granito, granodiorita, riolita, traquita, andesita y cuarcita, con intercalaciones lenticulares de arcillas grises y cenizas blanquecinas.

c) Derrames de basalto (Qpl-b).

Estos derrames se extienden de la parte Suroriental de la hoja de Huambo (a inmediaciones del límite con la de Aplao, donde se halla probablemente la principal abertura de emisión, a juzgar por la presencia de un cono volcánico conspicuo y bien conservado), habiéndose desplazado por el fondo de una quebrada entre los cerros Tororunca y Pacarquinto, llegando, en sentido Suroeste, hasta el Santuario de Huacán ubicado en la quebrada del mismo nombre.

El ancho de los flujos se va reduciendo hacia la parte periférica, ocurriendo lo mismo con el grosor que llega a ser solamente de unos cuantos metros.

Estos flujos, durante su emplazamiento han provocado represamientos temporales, que en cierta forma influyeron en el drenaje del área, tal como se puede apreciar en las partes bajas comprendidas entre los cerros Pacarquinto y Altos Quemados.

El basalto es de color gris oscuro, de grano muy fino y fractura sub-concoidea. En sección delgada evidencia una textura pilotáxica-ofídica, y entre sus minerales componentes se identifican agujas o microlitos de plagioclasa con cierto arreglo sub-paralelo, así como abundantes granos de magnetita. Aunque no ha sido posible reconocer la variedad de plagioclasa, debido a que las maclas no son discernibles, por el índice de refracción que presenta, se le asocia a la andesina-labradorita.

Considerando su composición, estructura, geomorfología y la superficie sobre la cual se han emplazado, el aparato volcánico del cual forman parte estas lavas, se le supone debido a una actividad reciente a sub-reciente.

Provisionalmente, a estos derrames de basalto se les correlaciona con las del volcán Quinsachata del valle Vilcanota (Cuzco), y con el volcánico Paucarani de la hoja de Maure (S. Mendivil, 1965).

d) Tufos volcánicos cuaternarios (Qr-t).

En los flancos del valle del Siguas, entre las localidades de Tambillo y Pitay, existen restos de depósitos volcánicos consistentes de tufos blancos y rosados, que descansan sobre el miembro superior de la formación Moquegua, habiéndose estimado su espesor en unos 10 m.

En la ladera Oeste del Valle, entre Santa Isabel de Siguas y Sondor, al pie de la carretera, una de las exposiciones consiste de tufo rosado en la base, marrón claro en el medio y blanco en el tope, mayormente de naturaleza riolítica.

e) Terrazas fluviales (Qr-fl).

En ambos márgenes de los ríos Siguas y Majes existen terrazas fluviales de pequeña extensión, algunas de las cuales han sido consideradas en el mapa geológico. La terraza fluvial más importante dentro del cuadrángulo, está situada en la esquina Noroeste, en la margen occidental del río Majes, entre la localidad de La Barranca y la hacienda Quiscay, y es conocida como "Pampa de los castillos". Su espesor es de unos 100 m. y está constituida por un alto porcentaje de rodados ígneos, cuyo 20% más o menos, tiene dimensiones que varían entre uno y cinco metros; el resto, lo integran

cantos, guijarros, gravas y arenas. Dicha textura evidencia que parte del depósito ha sido formado por procesos de aluvionamiento.

En el valle del Siguas, las terrazas están principalmente distribuidas entre la localidad de Tambillo y la hacienda Las Higuieritas, con caracteres muy similares a las anteriores.

f) Aluviones (Qr-al)

Los aluviones más extensos en la hoja de Aplao están localizados en los lechos de las quebradas Santa Rosa, Sícera, Huacán, Molles y parcialmente en los valles de Majes y Siguas. El tamaño de los elementos constituyentes varía desde bloques de más de un metro hasta el de las partículas de arcilla. Los de mayor tamaño se presentan en las cabeceras de las líneas de drenaje y al pie del flanco andino, como se comprueba en las quebradas Huacán, cerca de cuyas nacientes se encuentran rodados de más de 0.80 m.

La composición también es variada, (gnéis, granito, cuarcita, lavas, etc.); pero en las quebradas de corto desarrollo, como es la de Cochate, al Sur de Aplao, los elementos provienen en su mayoría de las rocas que forman los flancos respectivos.

g) Coluvios (Qr-co).

Los depósitos coluviales tienen una moderada extensión en la localidad de Sondor ubicada en el valle del Siguas, donde se han formado por desprendimientos de los elementos del conglomerado que cubre a la formación Moquegua.

h) Depósitos Eólicos (Qr-e)

En el cuadrángulo de Aplao, las acumulaciones eólicas consisten de mantos de arena, dunas aisladas, cadenas de dunas y ceniceros o depósitos de ceniza

volcánica. Las cadenas de dunas ocupan un área más o menos extensa en la esquina Sudeste del cuadrángulo, al Norte de la irrigación de Santa Rita de Sigwas; también se les encuentra en el borde occidental del valle del Sigwas, aguas abajo de Tambillo. Dunas aisladas existen en diversos lugares de las pampas- costaneras, con una altura que no excede de los 3 m habiéndose estimado en unos 25 m su avance normal por año. Los depósitos de ceniza volcánica retransportada son frecuentes en los alrededores del morro de Sigwas tienen pequeña extensión y escaso grosor, estando algunas veces cubiertos por una delgada capa de arena eólica.

2.1.3 Socio – Económica

2.1.3.1 Población

A partir de los resultados de los censos de población y vivienda de los años 1981, 1993 y 2007, se han estimado el crecimiento de la población a nivel distrital, en este mismo sentido se ha obtenido la tasa de crecimiento que permite observar la dinámica de la población entre los tres censos

Las proyecciones para los distritos que se localizan en la cuenca se realizan tomando en cuenta las tasas de crecimiento del censo del año 2007, las tendencias de los períodos censales y las proyecciones de tasa censales dadas por el INEI.

De acuerdo a este análisis, la zona de estudio, tiende a incrementarse para el año 2020 con una tasa de crecimiento positiva de 0.04, habiendo una tasa de crecimiento positiva en los 03 distritos pertenecientes a los valles sigwas y quilca.

CUADRO Nº 03

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y PRINCIPALES INDICADORES POR DISTRITOS

DISTRITO	POBLACIÓN			TASA DE CRECIMIENTO		IDIOMA (2007)			GENERO (2007)		ÁMBITO GEOGRÁFICO (2007)	
	1981	1993	2007	1981 - 1993	1993 - 2007	Castellano	Quechua	Otros	Masculino	Femenino	Urbana	Rural
SANTA ISABEL DE SIGUAS	1159	1179	1246	0.14	0.4	886	268	39	738	508	79	1167
SAN JUAN DE SIGUAS	1023	879	1295	-1.26	2.81	903	287	28	686	609	430	865
QUILCA	1002	1087	806	0.68	-2.11	665	79	9	505	301	207	599

A partir de los resultados de los censos de población y vivienda de los años 1981, 1993 y 2007, se han estimado el crecimiento de la población a nivel distrital, en este mismo sentido se ha obtenido la tasa de crecimiento que permite observar la dinámica de la población entre los tres censos

Las proyecciones para los distritos que se localizan en la cuenca se realizan tomando en cuenta las tasas de crecimiento del censo del año 2007, las tendencias de los períodos censales y las proyecciones de tasa censales dadas por el INEI.

De acuerdo a este análisis, la zona de estudio, tiende a incrementarse para el año 2020 con una tasa de crecimiento positiva de 0.04, habiendo una tasa de crecimiento positiva en los 03 distritos pertenecientes a los valles siguas y quilca.

CUADRO Nº 04

POBLACIÓN PROYECTADA AL 2020

Distrito	Población 2007	Tasa Crecimiento	Población 2020
SAN JUAN DE SIGUAS	1295	0.78	1431.72
SANTA ISABEL DE SIGUAS	1246	0.27	1290.3
QUILCA	806	-0.72	734.07

La distribución de centros poblados en la parte baja destaca en las márgenes del río Siguas en el centro poblado de Quilca con número de habitantes del orden al estrato de 800 habitantes, mientras que en el Distrito de Santa Isabel de Siguas menores a los 1250 y San Juan de Siguas menores a los 1300 habitantes.

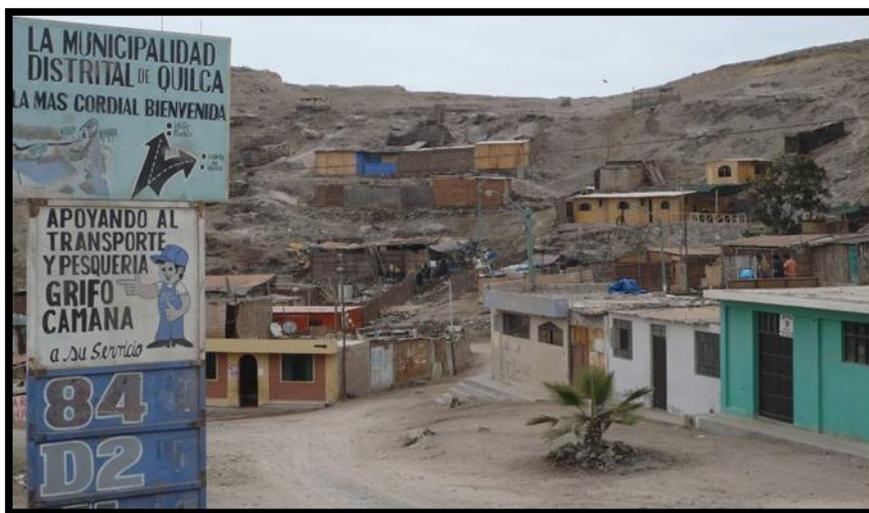


FOTO N° 02: Distrito de Quilca 2014



FOTO N° 03: Distrito de San Juan de Siguas 2014



FOTO N° 04: Distrito de Santa Isabel de Siguas 2014

2.1.3.2 Índice de Desarrollo Humano

El índice provincial 2012 confirma la visión casi clásica de la distribución del desarrollo económico y social del país: la costa es privilegiada frente a la sierra y la selva, en especial por que estas últimas regiones han recibido poco respaldo de las políticas estables, lo que les ha aliado de las ventajas de capitalización humana y material. Se aprecia unas particularidades en el ranking de las 20 provincias con IDH más alto.

Se percibe influencia de la pesca en el caso de Santa (Ancash), Islay y Camaná (Arequipa), las provincias de Huaura, Barranca y Huaral del departamento de Lima y el puerto del Callao.

El perfil más industrial, y de servicios, además de Lima que es un caso particular, correspondería a las provincias de Arequipa, Trujillo y Tacna. Casos especiales son Cuzco Ica y San Martín.

El mayor desarrollo humano ya no es el costero. Se amplía hacia otras regiones por efecto de los salarios en las explotaciones mineras, pesqueras y de agricultura exportadora sobre la escala provincial. En cambio la articulación entre los centros de mayor desarrollo humano o la

influencia desde estos centros hacia provincias contiguas, salvo en el caso de Lima, es todavía muy débil.

CUADRO Nº 05

INDICE DE DESARROLLO MAS ALTA Y MAS BAJAS, 2013

Departamento	Provincia	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población 18 años con Educ. Sec. Completa.		Años de educación (Poblab 25 años y más)		Ingreso familiar per cápita		Masa IDH IDH*Pop.
		habitantes	Rank	IDH	Rank	años	Rank	%	Rank	años	Rank	N.S. mes	Rank	
Los 20 IDH provinciales más altos														
Moquegua	Ilo	68.694	91	0,6679	1	77,61	25	82,87	3	11,29	2	1.160,08	2	45878
Moquegua	Mariscal Nieto	78.890	79	0,6442	2	77,32	30	80,45	7	10,35	10	1.121,13	3	50824
Lima	Lima	8.481.415	1	0,6417	3	79,02	16	79,09	8	10,93	5	1.049,23	5	5442283
Tacna	Jorge Basadre	9.641	188	0,6315	4	73,86	82	66,37	40	10,48	8	1.231,46	1	6088
Cusco	Cusco	427.580	9	0,6067	5	74,92	63	76,90	14	11,18	3	963,42	7	259398
Madre de Dios	Tahuamanú	12.745	182	0,6045	6	79,74	9	55,47	71	9,63	25	1.113,66	4	7704
Arequipa	Arequipa	936.464	3	0,6044	7	75,94	46	85,95	1	11,52	1	871,04	10	566006
Junín	Yauli	45.858	132	0,5898	8	75,93	48	72,12	24	10,05	15	955,70	8	27049
Callao	Callao	969.170	2	0,5863	9	79,16	14	81,01	6	10,35	9	822,60	13	568182
Madre de Dios	Tambopata	91.988	65	0,5754	10	70,96	135	66,33	41	10,19	11	1.014,02	6	52932
La Libertad	Trujillo	914.036	4	0,5742	11	77,30	32	72,15	23	10,52	7	838,94	11	524794
Tacna	Tacna	302.852	15	0,5722	12	76,45	42	83,47	2	10,74	6	777,82	17	173284
Ica	Ica	349.036	13	0,5610	13	79,64	11	77,73	11	10,95	4	710,02	25	195795
Ancash	Santa	427.157	10	0,5608	14	77,08	35	70,66	29	9,86	20	825,99	12	239564
Arequipa	Islay	53.047	117	0,5579	15	74,34	73	81,06	5	10,09	13	791,72	16	29596
Arequipa	Camaná	57.187	110	0,5505	16	79,94	8	75,45	15	9,83	22	722,57	22	31484
Lima	Huaura	213.188	23	0,5476	17	77,07	36	72,23	22	9,92	17	761,05	18	116747
Lima	Barranca	143.216	40	0,5307	18	80,38	6	66,60	38	9,02	39	721,00	23	76011
San Martín	San Martín	179.184	29	0,5268	19	73,20	99	64,95	43	9,14	35	809,06	14	94393
Lima	Huara	182.409	27	0,5267	20	79,49	12	68,34	33	8,91	41	712,96	24	96079

Fuente PNUD. Informe sobre desarrollo Humano Perú 2013.

Al analizar las provincias de la región, al año 2007 existen notables diferencias entre sus índices de desarrollo humano, resaltando la provincia de Arequipa con el más alto IDH mostrando mayor desarrollo en comparación a las otras provincias; por otro lado La Unión destaca por tener el más bajo IDH, así como también sus otros indicadores de Desarrollo

CUADRO N° 06.-

REGION AREQUIPA: INDICE DE DESARROLLO HUMANO SEGÚN PROVINCIA, 2017

Provincias	Población 2007		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	Años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
Total	1 152 303	8	0,648	5	73,5	8	95,9	6	90,7	2	94,2	3	434,8	2
Arequipa	864 250	3	0,659	5	73,9	37	96,8	13	91,5	3	95,1	5	469,3	5
Camaná	53 065	108	0,646	15	75,0	22	95,8	29	90,0	20	93,9	15	377,5	21
Caravelí	35 928	137	0,636	31	75,1	19	95,4	33	86,0	91	92,3	33	348,1	31
Castilla	38 425	134	0,603	55	71,4	102	90,9	74	89,0	38	90,3	54	305,6	47
Caylloma	73 718	78	0,602	56	71,6	100	91,7	68	87,5	68	90,3	52	295,4	51
Condesuyos	18 991	175	0,596	65	72,0	87	89,9	83	87,5	69	89,1	66	269,2	59
Islay	52 264	109	0,637	30	72,3	76	95,9	26	91,2	5	94,3	10	405,1	14
La Unión	15 662	179	0,553	135	71,1	116	79,2	156	85,1	103	81,2	147	196,5	113

Fuente PNUD. Informe sobre desarrollo Humano Perú 2013.

2.1.3.3 Población Económicamente Activa

Según la ENAHO 2009, la Población Económicamente Activa de la región Arequipa conocida como oferta laboral, estuvo conformada por 635 mil 996 personas, de las cuales el 55,0% eran hombres y el 45,0% restante mujeres.

Un indicador que se relaciona directamente con la PEA es la tasa de actividad, la cual mide la participación de la PET en el mercado de trabajo; la tasa de actividad para la región Arequipa en el año 2009 alcanzó el 69,4%. Viendo la tasa de actividad por sexo esta es mayor en hombres con un 79,7% frente a 59,9% de las mujeres, esto nos indica que son los hombres los que tienen mayor participación en el mercado laboral sea trabajando o buscando trabajo. Por ámbito geográfico la tasa de actividad es mayor en el ámbito rural con un 79,6%, frente a una tasa de 67,1% en el ámbito urbano; la razón principal es que en el ámbito rural la mayoría de las personas presenta ocupación en actividades agrícolas o ganaderas.

Cabe destacar que la PEA ocupada¹⁵ en la región Arequipa alcanzó los 599 mil 18 habitantes en el 2009, para analizar la PEA ocupada usamos la tasa de ocupación o ratio Empleo / población, la cual nos indica el porcentaje de la PET que se encuentra trabajando, pues bien para la región Arequipa la tasa de ocupación en el año 2009 fue de 65,4% presentando los hombres una tasa de ocupación de 75,4% frente a un 56,1% de las mujeres.

La tasa de subempleo en la Región para el año 2009 es de 39,4%, siendo las mujeres las que presentan una mayor tasa de subempleo (49,9%) frente a los hombres (30,7%), ya que en su mayoría ellas trabajan en actividades terciarias, de poco valor agregado y donde no es necesario personal calificado o técnico (comercio y servicios), careciendo en muchos casos de contratos o beneficios laborales.

CUADRO Nº 07.-

REGION AREQUIPA: POBLACION EN EDAD DE TRABAJAR POR SEXO Y AMBITO

GEOGRAFICO SEGÚN CONDICION DE ACTITUD E INDICADORES LABORABLES ,2009

Condición de actividad e indicadores laborales	Total absoluto	Sexo		Ámbito geográfico			
		Total relativo	Hombre	Mujer	Total relativo	Urbano	Rural
Condición de actividad							
Población en Edad de Trabajar (PET)	916 508	100,0	47,9	52,1	100,0	81,6	18,4
Población Económicamente Activa (PEA)	635 996	100,0	55,0	45,0	100,0	78,9	21,1
PEA ocupada	599 018	100,0	55,3	44,7	100,0	78,2	21,8
PEA desocupada 1/	36 978	100,0	50,6	49,4	100,0	90,2	9,8
Población Económicamente Inactiva (PEI)	280 512	100,0	31,7	68,3	100,0	87,7	12,3
Indicadores laborales							
Tasa de actividad		69,4	79,7	59,9	69,4	67,1	79,6
Ratio Empleo/población		65,4	75,4	56,1	65,4	62,6	77,5
Tasa de sub empleo		39,4	30,7	49,9	39,4	38,5	42,5
Por horas 2/		13,4	11,9	15,2	13,4	13,6	12,5
Por ingresos 3/		26,0	18,8	34,7	26,0	24,9	29,9
Adecuadamente empleados		54,8	63,9	43,8	54,8	54,8	54,8
Tasa de desempleo 1/		5,8	5,4	6,4	5,8	6,6	2,7

Fuente INEI –Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) continúa 2009

Al realizar el análisis por ámbito geográfico, se puede observar que la mayor concentración de trabajadores se encuentra en la zona urbana (78,2% de los ocupados). La distribución de trabajadores por estructura de mercado en el ámbito urbano está concentrada en el sector privado (48,0%), seguida por el grupo de independientes (30,0%). Situación contraria ocurre en el ámbito rural donde los porcentajes de trabajadores independientes (41,5%) son mayores, lo que quiere decir que 4 de cada 10 trabajadores han iniciado un negocio por cuenta propia; en segundo lugar se encuentran los trabajadores del sector privado (31,7%).

CUADRO N° 07.-

REGION AREQUIPA: DISTRIBUCION DE LA PEA OCUPADA POR AMBITO GEOGRAFICO, SEGÚN ESTRUCTURA DE MERVADO ,2009

Estructura de mercado	Total	Urbano	Rural 1/
Total absoluto	599 018	468 209	130 809
Total relativo	100,0	100,0	100,0
Sector público	10,7	11,7	7,3
Sector privado	44,4	48,0	31,7
De 2 a 9 trabajadores	25,5	26,0	24,0
De 10 a 49 trabajadores	9,2	10,2	5,5
De 50 a más trabajadores	9,7	11,8	2,2
Independientes	32,6	30,0	41,5
Trabajador Familiar No Remunerado (TFNR)	8,2	5,5	17,8
Trabajador del hogar, practicantes, otros	4,1	4,8	NP

Fuente INEI –Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) continúa 2009

Se considera Población Económicamente Inactiva a las personas que no trabajan ni buscan trabajo y no participan en las actividades económicas de la región; está comprendido por las personas de 14 años y más que se dedican con exclusividad a estudiar, labores del hogar o se encuentran enfermas o incapacitadas. Es importante analizar este segmento de la población para ver cuáles son sus razones de inactividad y como está conformado.

Cerca de la tercera parte de la PET se declara inactiva, esto quiere decir que 280 mil 512 personas se encuentran inactivas en la región Arequipa, de las cuales el 68,3% son mujeres. La alta inactividad de las mujeres responde a la participación en labores del hogar (56,9%) teniendo como consecuencia una menor presión en el mercado laboral por parte de las mujeres.

La mayor parte de la población inactiva se agrupa en el rango de edad de 14 a 29 años y de 60 años a más, estos grupos corresponden básicamente a las personas que están estudiando para una posterior inserción laboral, y a las personas que están en edad de jubilarse y dejar el mercado de trabajo.

CUADRO Nº 07.-

**REGION AREQUIPA: POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA, SEGÚN
 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS 2005Y2009**

Principales características	2005	2009
Total absoluto	269 141	280 512
Sexo	100,0	100,0
Hombre	37,9	31,7
Mujer	62,1	68,3
Grupos de edad	100,0	100,0
De 14 a 29 años	51,4	49,2
De 30 a 44 años	13,2	11,5
De 45 a 59 años	11,8	8,8
De 60 a más	23,6	30,5
Razones de inactividad	100,0	100,0
Estudiando	35,3	34,4
Quehaceres del hogar	41,3	41,3
Vivía de su pensión, jubilación o rentas	6,6	8,4
Enfermo o incapacitado	7,9	7,4
Resto 1/	8,9	8,5

Fuente INEI –Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) continúa 2009

2.2. Servicios y Educación

CUADRO Nº 08

**VIVIENDAS QUE SE ABASTECEN DE AGUA POR RED PÚBLICA DENTRO DE LA
 VIVIENDA**

Distrito	Unidad	2007
SAN JUAN DE SIGUAS	Viviendas	19
SANTA ISABEL DE SIGUAS	Viviendas	-
QUILCA	Viviendas	3

Fuente INEI –Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) continúa 2009

2.2.1. Servicio de desagüe

CUADRO Nº 09

**VIVIENDAS CON CONEXIÓN DE SERVICIO HIGIÉNICO POR RED PÚBLICA DE
 DESAGÜE DENTRO DE LA VIVIENDA**

Distrito	Unidad	2007
SAN JUAN DE SIGUAS	Viviendas	57
SANTA ISABEL DE SIGUAS	Viviendas	-
QUILCA	Viviendas	34

Fuente INEI –Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) continúa 2009

2.2.2. Servicio de alumbrado

CUADRO Nº 10

VIVIENDA QUE TIENEN ALUMBRADO ELÉCTRICO

Distrito	Indicador	Unidad	2007
SAN JUAN DE SIGUAS	Con alumbrado eléctrico	Viviendas	142
	Sin alumbrado eléctrico	Viviendas	258
SANTA ISABEL DE SIGUAS	Con alumbrado eléctrico	Viviendas	172
	sin alumbrado eléctrico	Viviendas	329
QUILCA	Con alumbrado eléctrico	Viviendas	164
	Sin alumbrado eléctrico	Viviendas	119

Fuente INEI –Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) continúa 2009

2.2.3. Educación

CUADRO Nº 11

CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA Y RURAL

Distrito	Indicador	Unidad	2009	2010	2011	2012	2013
SAN JUAN DE SIGUAS	urbana	Centros educativos	3	3	3	3	3
	rural	Centros educativos	4	4	4	5	5
SANTA ISABEL DE SIGUAS	urbana	Centros educativos	4	4	3	3	3
	rural	Centros educativos	6	5	6	6	7
QUILCA	urbana	Centros educativos	4	2	2	3	3
	rural	Centros educativos	-	-	-	-	-

FUENTE: Ministerio de Educación, Unidad de Estadística Educativa

2.2. Determinación de los caudales máximos

En el periodo de avenidas el río arrastra grandes volúmenes de material rocoso, arenas y limos en suspensión tipo lodo, producto de fuerza erosiva, fuertes pendientes e inestabilidad de taludes; siendo muy frecuente la presencia de los fenómenos de arrasamiento, colmatación e inundaciones, los cuales han ocasionado grandes daños o perjuicios a los agricultores ribereños.

El caudal de 110.00 m³/s ha sido considerado para fines de diseño para realizar la limpieza y encauzamiento del río Siguas - Quilca; debido a que este ha sido el caudal máximo soportado a la fecha histórica real en febrero del 2012.

CUADRO Nº 12
 Caudales maximos del rio siguas (m3/s) aguas abajo a Pitay

CAUDALES MAXIMOS DEL RÍO SIGUAS (m3/s) AGUAS ABAJO DE PITAY					
N°	AÑO	ENE	FEB	MAR	MAX
1	1997	4.9	35.17	68.2	68.20
2	1998	47.17	25.0	15.2	47.17
3	1999	19.31	39.05	49.6	49.60
4	2000	25.31	23.21	17.14	25.31
5	2001	21.47	67.2	38.71	67.20
6	2002	27.42	28.3	34.54	34.54
7	2003	17.48	18.13	19.37	19.37
8	2004	19.92	30.76	18.16	30.76
9	2005	18.92	23.21	17.264	23.21
10	2006	31.69	38.08	18.83	38.08
11	2007	23.83	18.07	20.04	23.83
12	2008	27.67	6.15	5.183	27.67
13	2009	2.69	9.73	25.92	25.92
14	2010	5.03	24.28	5.88	24.28
15	2011	10.07	38.29	7.76	38.29
16	2012	41.13	110.42	56.53	110.42
17	2013	13.32	28.63	51.58	51.58
18	2014	19.03	2.37	6.42	19.03
19	2015	7.63	60.0	65.88	65.88
20	2016	2.06	34.79	6.03	34.79
21	2017	48.63	12.39	65.02	65.02

FUENTE:AUTODEMA

CAPÍTULO 3: ANALISTA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Identificación de zonas con riesgo a inundación

a) Bocatoma de Lluclla Alta

Ubicada en el inicio de la parte baja de la sub-cuenca del rio siguas en su margen izquierda en la coordenadas UTM 817581E; 8209244N cota 1758 msnm, la cual se encuentra aislada del cauce, beneficiando a 50 usuarios con un área bajo riego de 55 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar, también abastece agua para la planta de

tratamiento de uso poblacional, beneficiando a todos los poblados y pobladores de la margen derecha del mencionado río.

CUADRO N° 05

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO CRITICO		Longitud (metros lineales)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Bocatoma de Lluclla alta	817581	8209244	100

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.



FOTO N° 05: Bocatoma Lluclla Alta

b) Bocatoma Lluclla Baja

Zona de eminente inundación ubicada en la margen izquierda del río Sigwas en las coordenadas UTM 817118E; 8208146N cota 1725 msnm, en años anteriores ya se produjo inundación por este sector, dañando seria a 21 familias con 25 Ha. También a la bocatoma de pitay alcanzando a las estructuras hidráulicas por la parte lateral izquierda de las mismas, la cual se abastece de agua la irrigación majes.

CUADRO N° 06
UBICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO CRITICO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Lluclla Baja	817118	8208146	450



FOTO N° 06: Arrasamiento Lluclla Baja

c) Bocatoma Quilcapampa

Zona de eminente inundación y arrasamiento de la bocatoma de quilcapampa, ubicada en la margen derecha del río siguas en las coordenadas UTM 816057E; 8207897N cota 1689 msnm, en años anteriores ya se produjo inundación por este sector, dañando a 30 usuarios con 80 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 07
UBICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS COORDENADAS UTM.

Longitud	PUNTO DE INICIO		LONGITUD
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Quilcapampa	816057	8207897	650



d) Bocatoma Colombia

Zona de eminente inundación y arrasamiento de la bocatoma de Colombia, ubicada en la margen izquierda del rio siguas en las coordenadas UTM 813127E; 8189201N cota 1510 msnm, el año anterior ya se produjo arrasamiento por este sector, dañando a 120 usuarios con 270 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 08

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO CRITICO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Bocatoma Colombia	813127	8189201	300



FOTO N° 09 y 10: Arrasamiento predios agrícolas y Bocatoma Sondor

e) Bocatoma Santa Isabel de Siguas

Zona de eminente inundación y arrasamiento de la bocatoma de Santa Isabel de Siguas, ubicada en la margen izquierda del río Siguas en las coordenadas UTM 810689E; 8194961N cota 1387 msnm, en años anteriores ya se produjo arrasamiento por este sector, dañando a 60 usuarios con 90 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 09

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Cerca Santa Isabel de Siguas	810689	8194961	500



FOTO N° 11: Arrasamiento Bocatoma Santa Isabel de Siguas

f) Sector San Bernardo

Zona de eminente inundación y arrasamiento de san Bernardo, ubicada en la coordenadas UTM 805195E; 8188824N cota 1222 msnm, en años anteriores ya se

produjo arrasamiento por este sector, dañando a 6 usuarios con 18 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 10

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
San Bernardo	805195	8188824	1000

g) Sector Zarzal

Zona de eminente inundación y arrasamiento Del Zarzal, ubicada en la coordenadas UTM 804655E; 8188327N cota 1225 msnm, en años anteriores ya se produjo arrasamiento por este sector, dañando a 3 usuarios con 3 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 11

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
San Bernardo	804655	8188327	420



ZONA CRITICA DE SAN BERNARDO Y ZARZAL

h) Sector Veladero

Zona de eminente inundación y arrasamiento del Veladero, ubicada en la coordenadas UTM 805543E; 8189113N cota 1230 msnm, en años anteriores ya se produjo arrasamiento por este sector, dañando a 6 usuarios con 18 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 12
UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
San Bernardo	805543	8189113	1980

i) Sector Capellania

Zona de eminente inundación y arrasamiento la Capellana, ubicada en la coordenadas UTM 805584E; 8189314N cota 1234 msnm, en años anteriores ya se produjo arrasamiento por este sector, dañando a 6 usuarios con 18 Ha. De cultivos de forraje y de pan llevar.

CUADRO N° 13

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
San Bernardo	805584	8189314	1600



Zona Critica Veladero y Capellania

j) Bocatoma El Platanal

Se encuentra ubicada en la parte superior del Valle de Quilca, cuenta con área agrícola ubicado en la margen izquierda del río Quilca, actualmente cuenta con una defensa con espigones de 1.00 km aproximadamente, el cual ha sido afectado en un tramo de 150 m, siendo rehabilitado recientemente con material propio de la zona, así mismo aguas abajo de la defensa con espigones debido a las máximas avenidas del río Quilca se produce inundación afectando área agrícola (100 Has) con cultivos de Arroz.

CUADRO N° 14

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Compuerta del Platanal	778774	8156073	2900



k) Bocatoma la Deheza

Se encuentra ubicada en la parte inferior del Valle de Quilca, cuenta con área agrícola ubicado en la margen izquierda del río Quilca, actualmente cuenta con una defensa con espigones de 0.8 km aproximadamente, en la presente temporada la defensa no ha sido afectado puesto que anteriormente se ha realizado trabajos de reforzamiento, normalmente la inundación al área agrícola se produce aguas

debajo de la defensa con espigones, para lo cual en el presente estudio nos referiremos a dicho tramo y debido a las máximas avenidas del río Quilca se produce inundación afectando área agrícola (20 Has) con cultivos de Arroz y otros de pan llevar.

CUADRO Nº 15
UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Bocatoma la Deheza	776514	8151916	1,145



BOCATOMA LA DEHEZA

1) Bocatoma de Suruyuy

Zona de inundación y arrasamiento, ubicada en la margen izquierda del río Quilca en las coordenadas UTM 779784E; 8157044N cota 295 msnm.

CUADRO Nº 16

UBICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Bocatoma de Suruyuy	779784	8157044	



3.2 Identificación de defensas ribereñas que requiere rehabilitación y/o protección

a) Defensa Ribereña Lluclla Baja

Rehabilitación de la defensa ribereña que protege las obras hidráulicas de la bocatoma de pitay, ubicada en las coordenadas UTM 815642E; 8207464 cota de 1567 msnm, la misma que sufre todos los años daños en temporada de avenidas por parte del río siguas, se debe tener en consideración que esta bocatoma deriva las aguas a la irrigación majes 2500 usuarios con 14890 Ha. Y además de la población del distrito de majes.

CUADRO N° 18

UBICACIÓN DE REHABILITACION COORDENADAS UTM.

DEFENSA PITAY	PUNTO DE INICIO		PUNTO FINAL		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Rehabilitación actual Tramo	815380	8207216	815530	8207108	150



FOTO N° 12: Ructura de Defensa Ribereña Pitay

b) Defensa Ribereña Sondor

Rehabilitación de la defensa ribereña que protege las obras hidráulicas de la bocatoma de SONDOR, ubicada en las coordenadas UTM 815210E; 8199672 cota de 1497 msnm, la misma que sufre todos los años daños en temporada de avenidas por parte del río Siguas, se debe tener en consideración que esta bocatoma deriva las aguas a la comisión de usuarios Sondor, 20 usuarios con 70 Ha.

CUADRO N° 19

UBICACIÓN DE REHABILITACION COORDENADAS UTM.

DEFENSA SONDOR	PUNTO DE INICIO		PUNTO FINAL		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Rehabilitación actual Tramo	813210	8199672	813367	8199096	530



FOTO N° 13: Defensa Ribereña colapsada Sondor

c) Defensa Ribereña Santa Isabel De Siguas

Rehabilitación de la defensa ribereña que protege las obras hidráulicas de la bocatoma de SONDOR, ubicada en las coordenadas UTM 816243E; 8194719N cota de 1497 msnm, la misma que sufre todos los años daños en temporada de avenidas por parte del río siguas, se debe tener en consideración que esta bocatoma deriva las aguas a la comisión de usuarios Santa Isabel, 85 usuarios con 40 Ha.

CUADRO N° 20

UBICACIÓN DE REHABILITACION COORDENADAS UTM.

DEFENSA SANTA ISABEL DE SIGUAS	Punto De Inicio		Coordenada Final		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
	810902.00	8195067.00	809637.00	8193847.00	2200

FOTO N° 13: Defensa Ribereña colapsada Santa Isabel de Sigwas



d) Defensa Ribereña Tambillo

Rehabilitación de la defensa ribereña en ambas márgenes que protege las obras hidráulicas del puente tambillo, ubicada en las coordenadas UTM 806611E; 8190758 cota de 1269 msnm, protege el puente tambillo, se debe tener en consideración que por este puente pasa la panamericana sur (Km 914), además de proteger a 43 usuarios con 70 Ha. De área de cultivo.

CUADRO N° 21

UBICACIÓN DE REHABILITACION COORDENADAS UTM.

DEFENSA TAMBILLO	PUNTO DE INICIO		PUNTO FINAL		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
Rehabilitación actual Tramo	806597	8190632	806517	8190431	400



FOTO N°14: Defensa Ribereña colapsada Tambillo



FOTO N°15: Rehabilitación de defensa la Pascana (San Juan)

e) Defensa Ribereña Platanal

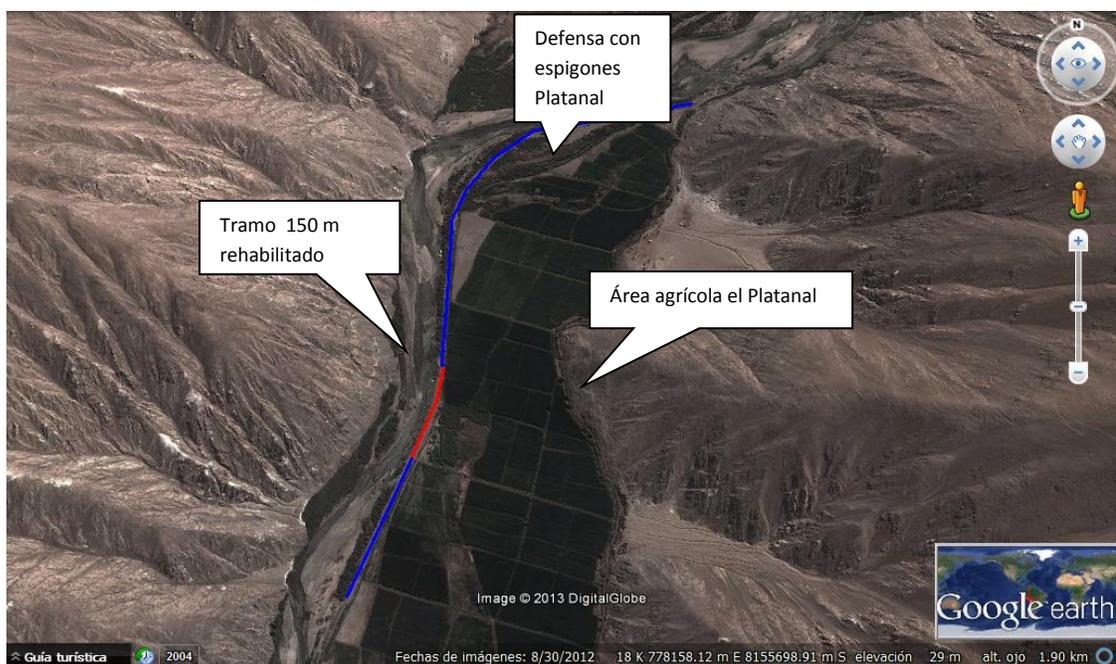
En la misma inspección técnica realizada con Autoridades del Distrito se ha verificado el estado de las defensas ribereñas en el sector de la Deheza y el Platanal, encontrando en la defensa del Platanal un tramo de 150 m que ha sido rehabilitado este año, puesto que dicho tramo ha sido rupturado por las avenidas máximas del río Quilca, causando inundación de área agrícola, mientras tanto en la defensa de la Deheza la defensa con espigones se encuentra en regular estado de

conservación gracias a la oportuna intervención de las autoridades locales en realizar el reforzamiento de tramos críticos, en el siguiente cuadro se muestra la ubicación de la defensa El Platanal él cuenta actualmente con un tramo crítico:

CUADRO Nº 21

DENTIFICACIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE TRAMO CRITICO	PUNTO DE INICIO		PUNTO FINAL		Longitud (ml)
	ESTE (X)	NORTE (Y)	ESTE (X)	NORTE (Y)	
El Platanal	778134	8155533	778043	8155286	150



3.3 Identificación de canteras geo referenciadas

a) Quebrada de Caracharma

Cantera ubicada casi en la cabecera del valle de siguas en el sector de pitay, políticamente pertenece al distrito de santa Isabel de siguas, la importancia de esta cantera radica ser la única en todo el valle de siguas.

CUADRO N° 22
UBICACIÓN DE CANTERA COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE CANTERA	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
CARACHARMA	813153	8206776



b) Sector la Deheza

La cantera de roca, físicamente está identificada para el sector del proyecto donde se construirá el enrocado, habiendo considerado la calidad de la roca y distancia de transporte entre la cantera y la obra.

La cantera para atender la demanda de roca para la defensa del sector de la Deheza, este se encuentra aproximadamente a 1.00 km del tramo crítico donde se requiere ejecutar obra, la cantera de roca se encuentra insertada en el cerro, para lo cual es necesario el uso de explosivos y maquinaria pesada para la extracción y transporte, la cantera se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas UTM.

CUADRO N° 23

UBICACIÓN DE CANTERA COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE CANTERA	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
La Deheza	776473	8151946



c) Sector El Platanal

La cantera para el sector del Platanal este se encuentra ubicado a la altura de la bocatoma de captación del Platanal, el cual se encuentra a una distancia de aproximadamente de 2 a 3 km del tramo crítico identificado las coordenadas son:

CUADRO N° 24

UBICACIÓN DE CANTERA COORDENADAS UTM.

NOMBRE DE CANTERA	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
El Platanal	778698.00	8155999.00



CAPITULO 4: DESCRIPCIÓN DE PROPUESTAS

4.1. Análisis y selección de alternativas

4.1.1. Alternativa seleccionada

4.1.2. Medida estructural

La obra propuesta consiste en el encausamiento y descolmatación del río Siguas, en los tramos identificados como críticos, el cual ha sido corroborado en visita de campo. La Construcción de esta obra está diseñada a fin de direccionar adecuadamente el flujo del río a un cauce de mayor estabilidad, así como para controlar los efectos de erosión en los bordes ribereños; con ello se prevé las inundaciones y/o arrasamiento de las áreas de cultivo, infraestructuras de riego; vías de acceso, ganado y población asentada en las cercanías del río Siguas, en los sectores de Pitay, Sondor, Santa Isabel de Siguas y San Juan de Siguas. En la parte baja del río será la construcción de enrocado en dos tramos identificados como críticos, uno ubicado en el sector del Platanal que tiene una longitud de 2900 ml, el cual requiere de la construcción de una defensa con enrocado o espigones, mientras tanto en el sector de la Deheza se ha identificado como punto crítico, aguas abajo de la defensa actual el cual tiene una longitud de 1145 ml, hasta dar junto al puente Proyectado Quilca – Matarani. La Construcción de esta obra está diseñada a fin de direccionar adecuadamente el flujo del río a un cauce de mayor estabilidad, así como para controlar los efectos de erosión en los bordes ribereños; con ello se prevé las inundaciones y/o arrasamiento de las áreas de cultivo de los sectores del Platanal y la Deheza el cual año a año sufren los estragos de las avenidas máximas.

La meta programada, probablemente no permita dar una solución integral al manejo del curso de la hidráulica fluvial del indicado río, sin embargo, es de interés mitigar los eventos de la avenidas extraordinarias del río, con la construcción de las indicadas obras, las cuales atenuarán los efectos de tales eventos y propiciar a futuro dar una solución integral a nivel de todo el valle.

La ejecución de las obras de encauzamiento, es el resultado de un análisis técnico, donde se toma básicamente en consideración la ubicación donde estará emplazado, los beneficios esperados, definir costos y aportaciones, así como establecer programas de operación y mantenimiento de la infraestructura construida.

De no ejecutarse oportunamente tal obra, los sectores materia de protección podrían estar expuestos a problemas de carácter económico que generarían problemas sociales, ya que se tiene conocimiento que ha existido casos y en muchas oportunidades los daños ocasionados por los efectos de la crecida del río han sido de grandes magnitudes.

a) Conformación del terraplén

La Construcción del talud donde se asentara las rocas se realizará utilizando 01 Tractor Bulldozer, con maniobras reiteradas de corte, y acumulación del material propio del río y semicompactando en el tramo trazado, dándole la forma de prisma con una sola cara (cara humeda), hasta alcanzar los niveles y dimensiones proyectadas. Para el presente proyecto, se tiene un talud de una inclinación de 39° forma trapezoidal con las siguientes dimensiones: B = 14.00 m, b = 4.00 m y H = 4.00 m; el tirante medio es 2.00 m y 3.00 m para la parte de baja del río (Quilca).

De acuerdo a las especificaciones técnicas, el material removido para la formación del prisma, deberá ser compactada en capas no mayores a los 0.50 m con pasadas repetidas del Bulldozer (mínimo tres), de tal manera que se logre la mejor compactación, para esas condiciones.

Los trabajos de nivelación y replanteo serán permanentes, para lo cual se tienen que colocar los hitos correspondientes en los lugares que permitan llevar el control de la altura total del dique. El alineamiento del prisma con respecto a su replanteo se marcará o delimitará usando estacas cada 20 m, así mismo, para lograr el talud correspondiente se tendrá que proveer en el campo de cerchas.

b) Construcción del Enrocado

De acuerdo al diseño, se utilizarán rocas de dimensiones clasificadas; tales como: en la parte superior de 0.80m a 1.0m, y en la parte inferior rocas de 1.00 a 1.20 m; finalmente en la uña de estabilización se colocarán rocas de 1.2 a 1.5 m

El enrocado se realizará partiendo desde la primera fila dejada en el proceso de enrocado de la uña, de acuerdo a los planos, las rocas de mayores dimensiones serán colocadas en esta primera fila, la cual servirá como base para la colocación de las rocas para conformar la cara húmeda. De igual forma para lograr uniformidad en los taludes, será necesaria la utilización de una cercha, que permita controlar la inclinación del enrocado, dando las medidas de 4m como base mayor y de 2.5 como base menor y una altura de 5 m y 4 m para la parte baja, considerando la uña e estabilización que es de 1m.

4.1.3. Medida no estructural

Capacitación en Gestión de Riesgos Ante Inundaciones

En base en las propuestas técnicas, se propone incorporar también en el presente Proyecto la Capacitación en gestión de riesgos ante inundaciones a modo de reforzar las medidas tomadas.

El objetivo de la Capacitación es “mejorar la capacidad y el nivel técnico de la comunidad local, como medida de gestión de riesgos para reducir los daños de inundaciones en el valle”.

Se propone el diseño de una fuente de información de la cuenca del río Camaná Majes, con el fin de ofrecer capacitación adaptada a las características propias de esta cuenca. Los beneficiarios serán los representantes de la Junta de Usuarios del valle de Camaná y Majes, personal técnico de los gobiernos locales (provinciales y distritales), representantes de la comunidad local, etc.

Se seleccionarán como participantes de la capacitación, a las personas con capacidad de replicar y difundir lo aprendido en los cursos a los demás miembros de la comunidad, a través de las reuniones de las organizaciones a las que pertenecen.

CAPITULO 5: Presupuesto

El valor referencial de la obra es de S/. 9,940052.01 Nuevos Soles

El presupuesto se ha elaborado en base a los metrados de cada partida y a los precios unitarios calculados con precios actuales y costo de operación de la maquinaria.

5.1. Insumos, Cantidad y Costos

Los costos directos son los que intervienen directamente con la ejecución de la obra correspondiente a materiales, mano de obra, maquinaria y equipo de construcción; los precios básicos de adquisición de los materiales considerados en los análisis correspondientes, se encuentran dentro de los parámetros de precios vigentes en el mercado;

En cuanto a mano de obra se consideran controladores de maquinaria, guardianes y portamiras, los costos horarios por la utilización de la maquinaria se han determinado por hora efectiva de trabajo, utilizando la tarifa establecida por la GRAA, estos costos Directos se encuentran desagregados en los siguientes cuadros.

5.2. Presupuesto

El presupuesto se ha elaborado por separado por la parte alta del río Siguas que corresponde a los distritos de Santa Isabel de Siguas y San Juan de Siguas y la parte baja del río Quilca que corresponde al distrito de Quilca.

CAPITULO 6: Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

- ✓ De acuerdo a la información que se cuenta sobre caudales históricos del río Siguas-Quilca, Estación Bocatoma de Pitay la avenida máxima del río Siguas, fue en el mes de febrero del 2012 con un caudal máximo promedio de 27.77 m³/seg, y el caudal máximo instantáneo de 111.2 m³/seg.
- ✓ En inspección técnica de campo se ha verificado como punto crítico en ambos márgenes del río Siguas se ha verificado los puntos críticos y rehabilitaciones de las diferentes obras hidráulicas en los sectores Lluclla Alta, Lluclla Baja, Quilcapampa, Sondor, Santa Isabel de Siguas, Tambillo, bocatoma del Platanal y Deheza.
- ✓ El presupuesto total de la obra de encauzamiento, descolmatación, construcción de defensa ribereña y rehabilitación del río Siguas y Quilca es de 9,940,052.01 Nuevos Soles para una longitud total de 8,200.00 ml, siendo las familias beneficiadas 349 y 575 Has de terrenos de cultivo, y los sub presupuestos

presupuesto de la obra de defensa ribereña del río Quilca es de S/. 4445215.98 Nuevo Soles, considerando que la cantera de la roca se encuentra a una distancia de hasta 2.5 km, y sub presupuesto de la obra de defensa ribereña del río Siguas es S/. 5294836.07

- ✓ La defensa actual y la defensa complementaria por construir, protegerá la margen derecha e izquierda del río Siguas-Quilca, protegiendo área agrícola importante del sector de las Municipalidades de San Juan y Santa Isabel de Siguas así como la municipalidad de Quilca.

6.2. Recomendaciones

- ✓ Se remita el presente Reporte Técnico a los Gobiernos Locales colindantes al río Siguas y Quilca para la elaboración de su plan de prevención y mitigación con acciones estructurales y no estructurales señaladas en el presente documento.
- ✓ Se recomienda dentro de las medidas de protección, arborizar en las áreas aledañas de la defensa con la finalidad de tener mayor estabilidad del talud.
- ✓ Que a través de los Gobiernos Locales, se considere dentro del Proyecto de Inversión Pública la evaluación y ejecución de las obras planteadas.
- ✓ Es necesario sensibilizar a los usuarios en los temas de prevención de riesgos ante inundaciones.

ANEXOS N°01

FICHAS TECNICAS DE CAMPO

ANEXOS N°02.-

PANEL FOTOGRAFICO

ANEXOS N°03.-

**MAPAS DE UBICACIÓN DE LAS ZONAS IDENTIFICADAS EN
SIG**

ANEXOS N°03.-

ACTA DE INSPECCIÓN (GOBIERNOS LOCALES)