PSI PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES

CONSORCIO
CISPDR-SIGT

FORMULACIÓN DEL PLAN INTEGRAL PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS DE MASA DE LA CUENCA DEL RÍO CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA

Código del Proyecto:	Etapa:	Código de Informe:
SIGT 19-01	Entregable Final	SIGT 19-01-IT-PLA-06-Rev1

ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL

COMPONENTE A

PERFIL A-1

"CREACIÓN DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CAÑETE ENTRE EL TRAMO DESEMBOCADURA DEL RÍO CAÑETE – LOCALIDAD DE PAULLO EN LOS DISTRITOS DE SAN VICENTE DE CAÑETE, NUEVO IMPERIAL Y LUNAHUANA DE LA PROVINCIA DE CAÑETE-DEPARTAMENTO DE LIMA"

Versión 1.0

Especialista en Planificación Econ. Ricardo León Arrese

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Revisión	Fecha	Hecho por	Revisado	Aprobado	Descripción
A	26.08.2020	RLA	JAOA	JAOA	Emitido para revisión interna
0	28.08.2020	RLA	JAOA	JAOA	Emitido para aprobación

This document has been prepared for the titled project or named part thereof and should not be relied upon or used for any other project without an independent check being carried out as to its suitability and prior written authority of CONSORCIO CISPDR – SIGT obtained. CONSORCIO accepts no responsibility or liability for the consequences of this document being used for a purpose other than the purposes for which it was commissioned. Any person using or relying on the document for such other purpose agrees, and will by such use or reliance be taken to confirm his agreement to indemnify CONSORCIO CISPDR – SIGT for all loss or damage resulting there from. CONSORCIO accept no responsibility or liability for this document to any party other than the person by whom it was commissioned

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS 6
ÍNDICE DE TABLAS 9
SIGLAS Y ABREVIATURAS 14
1. RESUMEN EJECUTIVO 17
1.1 Información General del Proyecto 17
1.2 Planteamiento del proyecto 18
1.3 Balance oferta y demanda 18
1.4 Análisis técnico del Proyecto 19
1.4.1 Dique Enrocado 19
1.4.2 Defensas Vivas 23
1.5 Costos del Proyecto 24
1.6 Evaluación Social 24
1.7 Sostenibilidad del Proyecto 24
1.8 Impacto Ambiental 25
1.9 Gestión del Proyecto 26
1.10 Marco Lógico 28
2. IDENTIFICACIÓN 32
2.1 Diagnóstico del Territorio 32
2.1.1 Ubicación 33
2.1.2 Climatología 35
2.1.3 Vías de Comunicación 42
2.1.4 Geología 42
2.1.5 Geomorfología 45
2.1.6 Geodinámica 46
2.1.7 Hidrología 49
2.1.8 Hidrogeología 79
2.1.9 Sismicidad 84

TOMÁS A. SÁNCHEZ ROSDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.10 Suelos 89
2.1.11 Capacidad de uso mayor de suelos 91
2.1.12 Medio Biológico 92
2.1.13 Situación Actual en las Fajas Marginales 101
2.2 Diagnóstico de la Población Afectada 110
2.2.1 Población Afectada 111
2.2.2 Población y demografía 116
2.2.3 Características de la vivienda 138
2.2.4 Actividades económicas 165
2.2.5 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS 197
2.2.5.5 Prevención ante inundaciones y movimientos de masa 200
2.2.6 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE EL PROYECTO 203
2.3 Diagnostico de la Unidad Productora 207
2.4 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios 234
2.5 Definición del problema, sus Causas y sus Efectos 242
2.5.1 El Problema Central 242
2.5.2 Análisis de las Causas 242
2.5.3 Análisis de los Efectos 243
2.6 Planteamiento del Proyecto 245
2.6.1 El Objetivo Central 245
2.6.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central 245
2.6.3 Los Fines del Proyecto 246
2.6.4 Planteamiento de Alternativas de Solución 249
3. FORMULACIÓN 259
3.1 Definición del Horizonte de Evaluación del Proyecto 259
3.2 Análisis del Mercado de Servicio 259
3.2.1 Análisis de la Demanda del Servicio. 259
3.2.2 Análisis de la Oferta del Servicio. 262
3.2.3 Brecha Oferta-Demanda 266
3.3 Análisis Técnico 268
3.3.1 Aspectos técnicos 268

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

3.3.2 Diseño Preliminar 282
3.3.3 Metas Físicas 287
3.4 Gestión del Proyecto 291
3.4.1 Para la fase de ejecución 291
3.4.2 Para la fase de funcionamiento 292
3.5 Costos del Proyecto 296
3.5.1 Estimación de los costos de inversión 296
3.5.2 Estimación de los Costos de inversión en la fase de Funcionamiento. 296
4. EVALUACIÓN 298
4.1 Evaluación Social 298
4.1.1 Beneficios sociales 300
4.1.2 Costos Sociales 304
4.1.3 Criterios de decisión 305
4.1.4 Análisis de incertidumbre 305
4.2. Evaluación privada 308
4.3. Análisis de Sostenibilidad 309
4.4. Financiamiento de la inversión del proyecto 311
4.5. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada 311
5. CONCLUSIONES 313
6. RECOMENDACIONES 316

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Capítulo 1

Gráfico 1.4 - 1: Sección Típica 1 de Dique Enrocado 20
Gráfico 1.4 - 2: Sección Típica 2 de Dique Enrocado 21

Capítulo 2

Gráfico 2.1 - 1: Ubicación de la Cuenca del Río Cañete 33
Gráfico 2.1 - 2: Ubicación de la Estación meteorológica Cañete respecto del área del Perfil ... 35
Gráfico 2.1 - 3: Periodo y Longitud de la información disponible de las Estaciones Pluviométricas 39
Gráfico 2.1 - 4: Temperatura Media Mensual – Estaciones Cuenca Río Cañete. 40
Gráfico 2.1 - 5: Evaporación Media Mensual (mm) 41
Gráfico 2.1 - 6: Variación Anual de la Humedad Relativa Media Mensual – Cuenca Río Cañete 42
Gráfico 2.1 - 7: Vista del mapa geológico de la Cuenca del Rio Cañete. 44
Gráfico 2.1 - 8: Mapa geomorfológico de la Cuenca del Rio Cañete 46
Gráfico 2.1 - 9: Distribuciones de Estadísticas 55
Gráfico 2.1 - 10: Caudal Máximos Instantáneos Río Cañete Estación Socsi (m3/s) 57
Gráfico 2.1 - 11: Índice Costero El Niño (ICEN) 67
Gráfico 2.1 - 12: Índice Niño Oceánico (ONI) 67
Gráfico 2.1 - 13: Relación Descarga vs Concentración de Sedimentos en Suspensión 72
Gráfico 2.1 - 14: Mapa Erosión de la cuenca Cañete (tn/ha/año) 78
Gráfico 2.1 - 15: Vista del Mapa Hidrogeológico de la cuenca de Cañete 83
Gráfico 2.1 - 16: Vista del Mapa de sismos en la zona de Cañete – 2015. 87
Gráfico 2.1 - 17: Vista del Mapa de peligro sísmico en Lima 88
Gráfico 2.1 - 18: Diques con afectación predial 102
Gráfico 2.1 - 19: Condición legal de las afectaciones prediales 102
Gráfico 2.1 - 20: Condición jurídica de las afectaciones prediales 103
Gráfico 2.1 - 21: Uso actual de la afectación 104
Gráfico 2.1 - 22: Predios afectados por cada sector 104
Gráfico 2.1 - 23: Predios afectados por distrito 105
Gráfico 2.1 - 24: Tipo de zonificación de predios afectados 106

Gráfico 2.2 - 1: Población total según área, tasa de crecimiento promedio anual, población futura proyectada, distrito San Vicente de Cañete, 1993 – 2035 120
Gráfico 2.2 - 2: Población total según área, tasa de crecimiento promedio anual, población futura proyectada, Nuevo Imperial, 1993 – 2035 121
Gráfico 2.2 - 3: Población total según área, tasa de crecimiento promedio anual, población futura proyectada, Lunahuaná, 1993 – 2035 122

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 4: Composición de la población censada, según sexo, distrito San Vicente de Cañete, 2007 – 2017 122
Gráfico 2.2 - 5: Composición de la población censada, según sexo, distrito Nuevo Imperial, 2007 – 2017 123
Gráfico 2.2 - 6: Composición de la población censada, según sexo, distrito Lunahuaná, 2007 – 2017 125
Gráfico 2.2 - 7: Población por grupos de edad de las localidades del AIS 128
Gráfico 2.2 - 8: Evolución del ingreso promedio mensual a nivel nacional y región de lima (2007-2018) 135
Gráfico 2.2 - 9: Evolución del ingreso promedio mensual de una mujer y un varón, Región Lima (2007-2018) 136
Gráfico 2.2 - 10: Cantidad de viviendas particulares y viviendas improvisadas, San Vicente de Cañete (1993, 2007, 2017) 141
Gráfico 2.2 - 11: Cantidad de viviendas particulares y viviendas improvisadas, Nuevo Imperial (1993, 2007, 2017) 142
Gráfico 2.2 - 12: Tenencia de la vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, (2017) 145
Gráfico 2.2 - 13: Tenencia de la vivienda en las localidades del AIS 146
Gráfico 2.2 - 14: Cercanía de las viviendas de posibles zonas de desastres 147
Gráfico 2.2 - 15: Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda de las localidades del AIS 150
Gráfico 2.2 - 16: Material de construcción predominante en el techo de las viviendas de las localidades del AIS 154
Gráfico 2.2 - 17: Material de construcción predominante en piso de las viviendas de las localidades del AIS 157
Gráfico 2.2 - 18: Ubicación viviendas afectadas por inundaciones en el año 1994 160
Gráfico 2.2 - 19: Viviendas afectadas por inundaciones Tr 100 años 164
Gráfico 2.2 - 20: Actividades económicas en las localidades del AIS 167
Gráfico 2.2 - 21: Lugar donde la población del AIS comercializa las cosechas 177
Gráfico 2.2 - 22: Principales problemas que afectan la agricultura 178
Gráfico 2.2 - 23: cercanía de los terrenos de cultivo a posibles zonas de desastres (Porcentaje) 180
Gráfico 2.2 - 24: Perdidas en la agricultura 180
Gráfico 2.2 - 25: Especies de animales 184
Gráfico 2.2 - 26: Lugar donde la población comercializa 186
Gráfico 2.2 - 27: Problemas que presenta la actividad Ganadera 187
Gráfico 2.2 - 28: Motivaciones para capacitarse sobre gestión de riesgos en las localidades del AIS 197
Gráfico 2.2 - 29: Daños directos producidos por las inundaciones a las familias 198
Gráfico 2.2 - 30: Acciones locales ante inundaciones y movimientos de masa 199
Gráfico 2.2 - 31: Efectos emocionales en las familias a causa de las inundaciones 200

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 32: Prevención de inundaciones según la perspectiva de la población.....201
Gráfico 2.2 - 33: Percepción sobre la situación de la localidades 204
Gráfico 2.2 - 34: Principales problemas sociales en las localidades del AIS 204
Gráfico 2.2 - 35: Causas de la percepción de calidad de vida en los últimos 10 años.....205
Gráfico 2.2 - 36: Percepción de la situación de la localidad SIN proyecto 206

Gráfico 2.3 - 1: Localización de las Unidades Productoras del Servicio de Protección propuestas. 213
Gráfico 2.3 - 2: Localización de las Unidades Productoras del Servicio de Protección propuestas 214
Gráfico 2.3 - 3: Tipos de infraestructuras de riego afectadas por inundaciones en el AIS 219
Gráfico 2.3 - 4: Bocatomas afectadas por inundaciones 221
Gráfico 2.3 - 5: Tramo 1. Desembocadura del río Cañete hasta el puente Clarita 229
Gráfico 2.3 - 6: Tramo 2. Bocatoma La Pinta y Palo Herbay aguas abajo hasta bocatoma La Fortaleza 231
Gráfico 2.3 - 7: Tramo 3. Canales entre el CP Los Olivos Ramadilla y el CP la Pinta 233
Gráfico 2.5 - 1: ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS.....244

Gráfico 2.6 - 1: ARBOL DE MEDIOS Y FINES 248
Gráfico 2.6 - 2: Ejemplo de Dique Enrocado 256
Gráfico 2.6 - 3: Idea de defensas vivas como barrera de protección 257

Capítulo 3

Gráfico 3.3 - 1: Sección Típica 1 de Dique Enrocado 285
Gráfico 3.3 - 2: Sección Típica 2 de Dique Enrocado 286
Gráfico 3.3 - 3: Diseño de la arborización de defensas vivas 287

Capítulo 4

Gráfico 4.1 - 1: Curva de Daños de Cañete sin Proyecto en función de los caudales determinados en el Perfil Técnico A-1 303

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1

Tabla 1.3 - 1: Brecha del Servicio de Protección....19
Tabla 1.4 - 1: Diques Enrocados del Perfil A-1 21
Tabla 1.4 - 2: Metas para establecimiento de arborización 23

Capítulo 2

Tabla 2.1 - 1: Clasificación Climática....35
Tabla 2.1 - 2: Estación Meteorológica Cañete 35
Tabla 2.1 - 3: Estaciones Pluviométricas de la cuenca Río Cañete 36
Tabla 2.1 - 4: Precipitación Total Mensual Completa y Consistente – Año Promedio Histórico 1964-2018....37
Tabla 2.1 - 5: Temperatura Media Mensual para el Año Promedio (°C) 39
Tabla 2.1 - 6: Evaporación Total mensual (mm) 40
Tabla 2.1 - 7: Humedad Relativa Media Mensual – Año Promedio (%) 41
Tabla 2.1 - 8: Caudales Máximos Diarios Río Cañete - Socsi (m3/s)....52
Tabla 2.1 - 9: Caudales Máximos Instantáneos (m3/s)....53
Tabla 2.1 - 10: Prueba de Ajuste....55
Tabla 2.1 - 11: Caudal Máximo Diario para Diferente Periodo de Retorno Río Cañete - Estación SOCSI (m3/s)....56
Tabla 2.1 - 12: Precipitaciones Máximas en 24 hr de estaciones de la cuenca Río Cañete (mm) 58
Tabla 2.1 - 13: Precipitaciones Máximas Instantáneas para la Cuenca del Río Cañete (mm)....60
Tabla 2.1 - 14: Caudales Máximos Río Cañete - Estación Socsi (m3/s)....62
Tabla 2.1 - 15: Cuadro Comparativo Caudales Máximos e Instantáneos Río Cañete - Estación Socsi. Según Tipo de Estudio (m3/s)....64
Tabla 2.1 - 16: Resultados de los Aforos de Caudal Líquido....68
Tabla 2.1 - 17: Sedimentos en Suspensión 69
Tabla 2.1 - 18: Cálculo de transporte de fondo (Kg/s)....69
Tabla 2.1 - 19: Carga Anual de Sedimentos en Suspensión....72
Tabla 2.1 - 20: Valores considerados para el Factor C....76
Tabla 2.1 - 21: Valores de Factor P 77
Tabla 2.1 - 22: Características de las unidades hidrogeológicas del valle del rio Cañete....83
Tabla 2.1 - 23: Sismos destructores que han afectado la cuenca de Cañete 85
Tabla 2.1 - 24: Tipos de suelos del área del proyecto 89
Tabla 2.1 - 25: Unidades de Capacidad de Uso Mayor....91
Tabla 2.1 - 26: Especies de flora en el área de estudio 92
Tabla 2.1 - 27: Especies de fauna en el área de estudio....93
Tabla 2.1 - 28: Diques con afectación predial....101
Tabla 2.1 - 29: Condición legal de las afectaciones prediales 102
Tabla 2.1 - 30: Condición jurídica de las afectaciones prediales 103

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.1 - 31: Uso actual de la afectación 103
Tabla 2.1 - 32: Predios afectados por cada sector 104
Tabla 2.1 - 33: Predios afectados por distrito 105
Tabla 2.1 - 34: Tipo de zonificación de predios afectados 105
Tabla 2.1 - 35: Análisis físico de predios afectados 107
Tabla 2.1 - 36: Progresivas de las Interferencias en los Diques 109

Tabla 2.2 - 1: Tipos de población 113
Tabla 2.2 - 2: Población beneficiaria directa 113
Tabla 2.2 - 3: Centros poblados colindantes a los tramos a intervenir 115
Tabla 2.2 - 4: Población censada según área, Tasa de Crecimiento y Estimación de población futura, 1993 – 2035 117
Tabla 2.2 - 5: Población según sexo de las localidades del AIS 125
Tabla 2.2 - 6: Población según sexo, índice de masculinidad, distritos de San Vicente de cañete, Nuevo Imperial, Lunahuaná, 1981 – 2017 126
Tabla 2.2 - 7: Población de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, según grupos de edad 127
Tabla 2.2 - 8: Población por grupos de edad de las localidades del AIS 128
Tabla 2.2 - 9: Densidad de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná. 129
Tabla 2.2 - 10: Tasa de natalidad y tasa de fecundidad, distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná (2015 – 2019) 131
Tabla 2.2 - 11: Población en edad de Trabajar (PET) de los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperia y Lunahuaná, según sexo. 133
Tabla 2.2 - 12: Población Económicamente Activa (PEA), tasa de crecimiento según sexo, Región Lima 134
Tabla 2.2 - 13: Población en condición de pobreza monetaria, distrito San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, (2009, 2013, 2018) 137
Tabla 2.2 - 14: Población en condición de pobreza monetaria, (2009, 2013, 2018) (porcentaje sobre el total de la población), distritos de San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, ... 138
Tabla 2.2 - 15: Tipo de vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017) 139
Tabla 2.2 - 16: Tenencia de la vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, (2017) 144
Tabla 2.2 - 17: Material de construcción predominante en las paredes de la vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017) 148
Tabla 2.2 - 18: Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda de las localidades del AIS 149

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 19: Material de construcción predominante en los techos de las viviendas, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017) 152
Tabla 2.2 - 20: Material de construcción predominante en el techo de las viviendas de las localidades del AIS 153
Tabla 2.2 - 21: Material de construcción predominante en los pisos de las viviendas, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017) 155
Tabla 2.2 - 22: Daños a las viviendas por inundaciones en los años 1970, 1994, 1997 y 2017. 159
Tabla 2.2 - 23: Viviendas afectadas por inundaciones Tr 100 años 163
Tabla 2.2 - 24: Actividades económicas en los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná 165
Tabla 2.2 - 25: Superficie agrícola del distrito de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná. 169
Tabla 2.2 - 26: Superficie agrícola de las Comisiones de Regantes de Cañete 169
Tabla 2.2 - 27: Área actual de cultivos permanentes en el Valle Cañete 170
Tabla 2.2 - 28: Principales cultivo según tamaño de la superficie agrícola del distrito de San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017) 172
Tabla 2.2 - 29: Producción de cultivos permanentes y semi permanentes del valle de Cañete 174
Tabla 2.2 - 30: Tipos de cultivos que siembran los poblados de las localidades del AIS 176
Tabla 2.2 - 31: Pérdida Total por inundación 182
Tabla 2.2 - 32: Total Producción ganadera 185
Tabla 2.2 - 33: Perdidas (Ganadería) 187
Tabla 2.2 - 34: Lista de asociaciones de camarones de la cuenca del río Cañete 190
Tabla 2.2 - 35: Pérdida estimada en la actividad turística 196
Tabla 2.2 - 36: Aceptabilidad y/o Tolerancia al riesgo 201
Tabla 2.2 - 37: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia 202
Tabla 2.2 - 38: Niveles de la frecuencia de ocurrencia 202
Tabla 2.2 - 39: Niveles de Consecuencias 202
Tabla 2.2 - 40: Nivel de consecuencia y daños 202
Tabla 2.2 - 41: Medidas cualitativas de consecuencias y daño 203
Tabla 2.2 - 42: Prioridad de Intervención 203

Tabla 2.3 - 1: Unidades Productoras en Riesgo 216
Tabla 2.3 - 2: Infraestructura de abastecimiento de agua de riego de las comisiones de regantes 220
Tabla 2.3 - 3: Bocatomas afectadas por inundaciones 221
Tabla 2.3 - 4: Canales principales de riego 224
Tabla 2.3 - 5: Canales afectados para un periodo de retorno de Tr 100 años 226
Tabla 2.4 - 1: Matriz de Involucrados 240

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.6 - 1: Planteamiento de Acciones 253
Tabla 2.6 - 2: Interrelación de Acciones 254

Capítulo 3

Tabla 3.1 - 1: Horizonte de Evaluación 259

Tabla 3.2 - 1: Unidades Productoras que demandan Protección contra Inundaciones 260
Tabla 3.2 - 2: Análisis de la Demanda 262
Tabla 3.2 - 3: Análisis de la Oferta 263
Tabla 3.2 - 4: Inventario de la Infraestructura de Defensa Ribereñas existente en el cauce del Rio Cañete 264
Tabla 3.2 - 5: Infraestructura de Defensa Ribereñas operativa en el cauce del Rio Cañete 265
Tabla 3.2 - 6: Brecha del Servicio de Protección 266
Tabla 3.2 - 7: Puntos críticos identificados 267

Tabla 3.3 - 1: Recomendaciones de borde libre 268
Tabla 3.3 - 2: Valores del coeficiente (Φ) para diversos caudales 269
Tabla 3.3 - 3: Consideraciones para el factor de seguridad 271
Tabla 3.3 - 4: Tamaño de malla en una serie de estudios de ingeniería y de investigación 275
Tabla 3.3 - 5: Presupuesto de Implementación del Plan de Afectaciones y Compensaciones 281
Tabla 3.3 - 6: Cronograma de Implementación del Plan de Afectaciones y Compensaciones. 281
Tabla 3.3 - 7: Diques Enrocados del Perfil A-1 287
Tabla 3.3 - 8: Metas para establecimiento de arborización 289
Tabla 3.3 - 9: Especies a utilizar en el Perfil A-1 290

Tabla 3.4 - 1: Cronograma Valorizado de Obra 293
Tabla 3.4 - 2: Calendario de Desembolsos 295

Capítulo 4

Tabla 4.1 - 1: Evaluación social a Precios Sociales (en miles de soles a precios de diciembre 2019) 299
Tabla 4.1 - 2: Resumen del valor de los Daños afectados en el ámbito de influencia del Perfil A-1, SIN Proyecto, a precios Sociales (En miles de soles a dic. 2019) 300
Tabla 4.1 - 3: Resumen del valor de los Daños afectados en el Valle de Cañete CON Proyecto, a precios Sociales (En miles de soles a dic. 2019) 301
Tabla 4.1 - 4: Cálculo del Daño Medio Anual a precios privados en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - SIN Proyecto (En miles de soles a dic. 2019) 302
Tabla 4.1 - 5: Cálculo del Daño Medio Anual a Precios Privados en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - CON Proyecto (En miles de soles a dic. 2019) 303

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 4.1 - 6: Cálculo del Daño Medio Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - SIN Proyecto (En miles de soles a dic. 2019) 304
Tabla 4.1 - 7: Cálculo del Daño Medio Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - CON Proyecto (En miles de soles a dic. 2019) 304
Tabla 4.1 - 8: Determinación del Daño Medio Incremental Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - CON Proyecto (En miles de soles a dic. 2019) 304
Tabla 4.1 - 9: Costo total del proyecto a precios privados y sociales 305
Tabla 4.1 - 10: Resultados de la Evaluación Social a Precios Privados y a Precios Sociales 305
Tabla 4.1 - 11: Casos sometidos al análisis de sensibilidad e indicadores 306
Tabla 4.1 - 12: Resultados del Análisis de sensibilidad a Precios Privados y a Precios Sociales 307
Tabla 4.1 - 13: Resultados del Análisis de sensibilidad a Precios Privados y a Precios Sociales 307

Tabla 4.2 - 1: Evaluación a Precios Privados (en miles de soles a precios de diciembre 2019) 308

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ANA	Autoridad Nacional del Agua
ALA	Autoridad Local del Agua
B/C	Relación Costo Beneficio (Costo Benefit Ratio)
CR	Comisión de Regantes
DS	Decreto Supremo
DFCCD	Dirección General de Cambio Climático y Desertificación - MINAM
DGEFA	Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental – MINAM
DGECIA	Dirección General de Educación, Ciudadanía e Información Ambiental
DGERN	Dirección General de Estrategias sobre los Recursos Naturales – MINAM
DGOTA	Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental - MINAM
DGPIG	Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental
DRA	Dirección Regional de Agricultura
EPS	Empresa
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Food and Agriculture Organization of the United Nations)
GIS	Sistema de información geográfica / (Geographic Information System)
GOP	Gobierno de Perú
GORELIMA	Gobierno Regional de Lima
GL	Gobierno Local
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Japan Intemational Cooperation Agency)
JNUDRP	Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú
JUSDRC	Junta de Usuarios del Sub Distrito de Riego Cañete
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MMC	Millones de metros cúbicos
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
OSCE	Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado
O&M	Operación y mantenimiento (Operation and maintenance)

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

PBI	Producto Bruto Interno
PEA	Población económicamente activa
PIP	Proyecto de Inversión Pública
PSI	Programa Subsectorial de Irrigaciones
POA	Plan Operativo Anual
RCC	Reconstrucción con Cambio
RD	Resolución Directoral
RM	Resolución Ministerial
RS	Resolución Suprema
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología
SPSS	Statistical Product and Service Solutions
SUNASS	Superintendencia Nacional de Agua y Servicios de Saneamiento
TdR	Términos de Referencia
UE	Unidad Ejecutora
UF	Unidad Formuladora
VBP	Valor Bruto de la Producción

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

CAPÍTULO 1

RESUMEN EJECUTIVO

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Nombre del Proyecto

"CREACIÓN DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CAÑETE ENTRE EL TRAMO DESEMBOCADURA DEL RÍO CAÑETE – LOCALIDAD DE PAULLO EN LOS DISTRITOS DE SAN VICENTE DE CAÑETE, NUEVO IMPERIAL Y LUNAHUANA DE LA PROVINCIA DE CAÑETE- DEPARTAMENTO DE LIMA"

-Institucionalidad del proyecto:

Unidad Formuladora (UF): MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO - MINAGRI PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES

Funcionario Responsable: JOSE LUIS PANTI VERA

Especialista en Evaluación de Inversión Pública

Dirección: Jr. Teniente Emilio Fernández N° 130 - Santa Beatriz

Teléfono: (01) 424-4488 / 998-545-745

Email: jpanti@psi.gob.pe

Unidad Ejecutora (UE): MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO - MINAGRI PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES

Funcionario Responsable: JESUS HUMBERTO MORENO MANTILLA

Director de la Dirección de Infraestructura de Riego

Dirección: Av. República de Chile N° 485, Urb. Santa Beatriz

Teléfono: (01) 424-4488 / 945705041

Email: jmoreno@psi.gob.pe

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

1.2 Planteamiento del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto se orienta a disminuir el riesgo de las unidades productoras y comunidades locales ocasionado por inundaciones ante la presencia de avenidas extremas del rio cañete.

Para el logro de los objetivos se utilizaron los siguientes medios orientados a la protección de las unidades productoras y población que en el ámbito de influencia del presente proyecto se encuentren en riesgo de inundación por avenidas extremas del rio Cañete, como son:

-Sobre las inundaciones, estas serán controladas para un periodo de retorno de 100 años del río Cañete sobre las unidades productoras, mediante la ejecución de medidas estructurales y no estructurales, que permitan mantener el cauce para el tránsito de una avenida máxima para el referido periodo de retorno, a través de la creación de estructuras longitudinales en ambas márgenes del rio; asimismo, proceder a la descolmatación de la sección hidráulica del cauce del río.

-Reforestación y/o cobertura vegetal en las márgenes del rio Cañete en los tramos intervenidos, bajo un enfoque sostenibilidad.

-Recuperación de la intangibilidad de la faja marginal del río Cañete. Se plantea la liberación de todos los predios (agrícolas, pecuarios, viviendas, en descanso) en la faja marginal que deban estar fuera de esta zona, se realizara la identificación física y legal de las áreas que se verían afectadas por la implementación del proyecto, bajo el cumplimiento de las normas.

-Promover y fortalecer a las entidades gubernamentales para una adecuada gestión a nivel local, regional y nacional a fin de lograr acceder a mecanismos de protección ante los riesgos ocasionados por desastres asociados a las máximas avenidas; para que puedan capacitar a los pobladores del ámbito de influencia del proyecto sobre los riesgos ocasionados por máximas avenidas del rio cañete

1.3 Balance oferta y demanda

Del análisis de la Oferta y la Demanda para el presente proyecto contra el riesgo de inundaciones para el tramo Desembocadura del río Cañete – Localidad de Paullo para

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

un periodo de retorno de 100 años, se estima que la Brecha existente entre la oferta y la demanda de las Unidades Productoras de bienes y servicios es en cuanto a servicios de protección del 100%, es decir, se necesita cubrir la necesidad del servicio de protección del total de UP´s identificadas con riesgo de daños por inundación.

Tabla 1.3 - 1: Brecha del Servicio de Protección

OFERTA OPTIMIZADA																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unidad Productora del Servicio de Protección	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMANDA CON PROYECTO																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unidad productora de bienes y/o servicios afectadas	Unidad	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
BRECHA																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Brecha UP´s	Unidad	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18

Fuente: Elaboración Propia

Para el presente Estudio de pre-inversión, el Servicio Publico asociado, según el Formato N° 04-A , la brecha es:

Servicio público con brecha identificada y priorizada: Servicio de protección en riberas de rio vulnerables ante peligro de inundaciones.

Indicador de brechas de acceso a servicios: Porcentaje de puntos críticos en ribera de río no protegidos ante peligros.

Unidad de Medida: Puntos críticos en ribera de río, **Espacio Geográfico:** Provincial, **Año:** 2020, **Valor:** 12, **Contribución de cierre de brechas:** 4. Los Beneficiarios Directos se estimaron en 18,303 pobladores.

1.4 Análisis técnico del Proyecto

1.4.1 Dique Enrocado

Los diques enrocados son estructuras de roca que se acomodan en los taludes de diques de material propio o de préstamo, y que se complementan con las uñas, que son disposiciones también de rocas en el fondo del cauce del río, al pie del talud. Su diseño se realiza en función de la velocidad del flujo y de la profundidad de las socavaciones esperadas. El material propio se consigue al descolmatar el fondo del cauce del río y acomodarlo en las márgenes previamente identificadas y aprobadas. El material de préstamo se obtiene trasladándolo de una cantera cercana a la obra.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

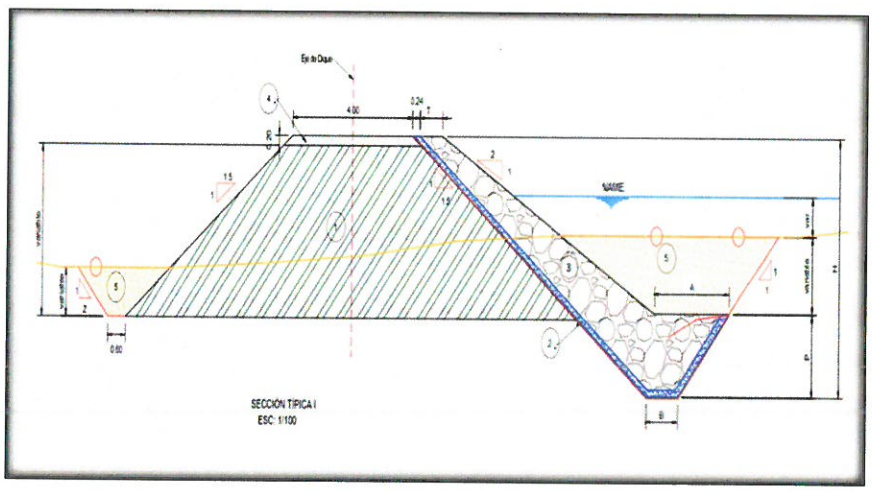
RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Considerando un período de retorno de 100 años, el estudio de hidrología estima un caudal de 1 064 m^3/s. Para el diseño de los diques de enrocado, se emplearon parámetros hidráulicos según las características del cauce y áreas inundables del tramo de interés:

n =	0.033	manning de cauce
g =	9.81	m2/s
Q =	1064	m3/s
S =	Variable	
dm =	73.30	mm
Ks =	30	Manning invertido

La pendiente fue variable porque cada subtramo de dique, fraccionado en función de similitudes de tirante y espejo de agua, presentó su propia pendiente promedio.
Los tirantes, áreas hidráulicas, demás parámetros, así como los resultados de cálculos se muestran detalladamente en los cuadros de cálculos en el acápite de anexos del estudio de hidráulica fluvial.

Gráfico 1.4 - 1: Sección Típica 1 de Dique Enrocado



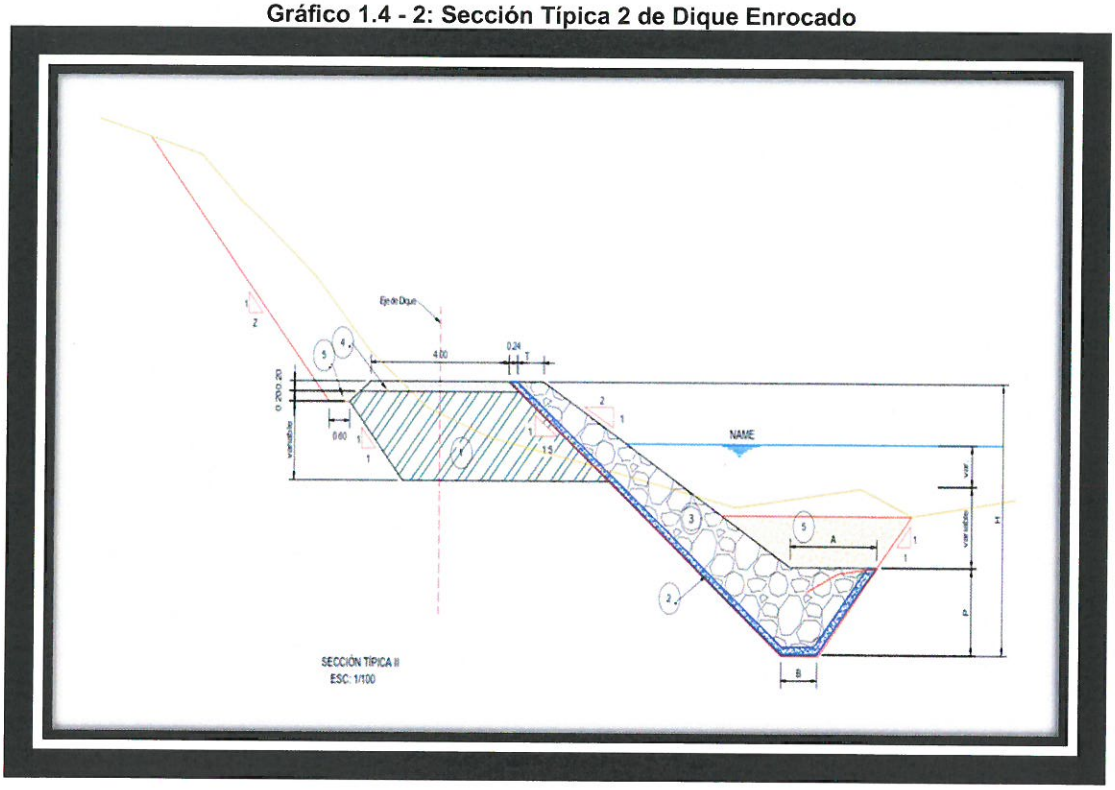
En la sección típica del Gráfico 3.3-1, la base menor (ancho de corona) es de 4 metros, el diámetro medio de enrocado será variable de acuerdo a cada tramo intervenido del río entre 60 cm y 80 cm, el borde libre es variable de acuerdo a cada tramo intervenido, la profundidad y ancho de uña es variable de acuerdo a las progresivas intervenidas.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO GLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 1.4 - 2: Sección Típica 2 de Dique Enrocado



En la sección típica del Gráfico 3.3-2, la leyenda de la sección típica es: 1- Material granular relleno compactado 95%, 2 – Cama de arena e= 0.15 m, 3 - Enrocado DN= 0.6 m, 4 - Afirmado ganular, 5 – Relleno de devolución sin compactar.

- ✓ Construcción de 25 Diques enrocados ubicados de la siguiente manera:

Tabla 1.4 - 1: Diques Enrocados del Perfil A-1

Departamento	Provincia	Distrito	Dique	Long. (m)	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L			
					Inicio		Fin	
					Este	Norte	Este	Norte
Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Dique 1	814.92	348242.20	8548039.89	348918.22	8548443.38
			Dique 2	906.45	347916.52	8548454.41	348720.42	8548786.23
			Dique 3	3090.87	348949.705	8548882.84	351975.26	8548726.52
			Dique 4	1695.57	349431.937	8548520.83	351038.77	8548781.70
			Dique 5	575.27	352685.111	8548519.76	353256.70	8548533.37
			Dique 6	1105.75	353351.28	8548718.20	354430.13	8548934.15

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Departamento	Provincia	Distrito	Dique	Long. (m)	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L			
					Inicio		Fin	
					Este	Norte	Este	Norte
			Dique 7	614.03	353895.00	8548682.00	354506.50	8548720.54
			Dique 8	1186.94	356432.31	8548852.33	357557.91	8549194.99
			Dique 9	1282.45	356642.52	8549120.85	357775.49	8549623.35
			Dique 10	660.96	359648.07	8550303.04	360304.31	8550381.84
			Dique 11	3305.90	359629.46	8550539.26	362791.00	8551415.00
			Dique 12	1214.67	362605.89	8551145.81	363749.39	8551530.02
			Dique 14	958.24	363741.46	8551561.05	364502.50	8552114.22
		Nuevo Imperial	Dique 13	3380.00	363547.00	8551874.00	365799.60	8554286.94
			Dique 16	719.70	366405.02	8555215.05	366813.90	8555790.41
		Lunahuaná	Dique 15	3033.58	365577.66	8552952.25	367082.85	8555567.42
			Dique 17	615.24	367547.00	8557305.00	367984.65	8557731.36
			Dique 18	96.45	368116.45	8557517.80	368161.19	8557603.25
			Dique 19	1547.38	369112.56	8558507.57	370382.21	8559205.55
			Dique 20	508.28	369862.32	8559114.08	370298.21	8559237.91
			Dique 21	768.78	370592.45	8559544.39	371309.22	8559786.33
			Dique 22	1323.02	371517.74	8559787.71	372388.97	8560544.54
			Dique 23	1723.47	371574.47	8560190.72	372951.49	8560857.92
			Dique 24	471.11	372672.50	8560604.36	373015.24	8560814.06
			Dique 25	321.06	373022.69	8560886.60	373231.07	8561066.64

Fuente: Elaboración propia

- Se deberá realizar la liberación de 79 predios agrícolas (4.8 Ha) ubicados en 15 de los diques a construir, correspondiste a 34 propietarios y 45 posesionarios. Además se identificaron interferencias en 06 de los 25 diques a construir.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

EDUARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

1.4.2 Defensas Vivas

La conservación y recuperación de los ecosistemas naturales ribereños son una forma a mediano plazo para obtener barreras naturales contra inundaciones. La arborización se realizará a lo largo de la margen derecha e izquierda del río Cañete paralelos a los diques que se van a construir, como segunda protección a las inundaciones.

La arborización se realizará a lo largo de la margen derecha e izquierda del río Cañete paralelos a los diques que se van a construir, como segunda protección a las inundaciones. A continuación, se describe la disposición de los árboles y arbustos que serán de acuerdo a los planos indicados en el anexo de paisajismo, Ver planos de Arquitectura Paisajista de cada sector y cada tipo, ver planos AP-01 AL AP-11 del anexo de paisajismo.

- ✓ 223 mil plantones para defensas vivas ubicados de la siguiente manera:

Tabla 1.4 - 2: Metas para establecimiento de arborización

COD.	DESCRIPCION		UNIDAD	COMPONENTE A				RECALCE 20%	CANTIDAD
				PERFIL A-1					
	Nombre cientifico	Nombre común		KM 0+000 A KM 8+000	KM 8+000 A KM 16+000	KM 16+000 A KM 22+00	KM 22+000 A KM 31+000		
	ARBOLES								
1	Salix humboldtiana	Sauce	U	12,460	20,122	4,766	1,728	7,815	46,891
2	Shinus molle	Molle Serrano	U						
3	Acacia Macracantha	Huarango	U	3,738	758			899	5,395
	ARBUSTOS								
A-1	Macizo arbustivo		M2						
	Gynerium sagittatum	Caña brava	U	4,690.00	34,786.00	6,364.00		9,168	55,008
A-2	Macizo arbustivo		M2						
	Guadua agustifolia	Bambú	U	8,254.40	61,223.36	11,200.64		16,136	96,814
A-3	Macizo arbustivo		M2						
	Bougainvillea sp	Bouganvillea	U	15,817.64				3,164	18,981

Fuente: Elaboración Propia

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

CARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

1.5 Costos del Proyecto

INVERSION (SOLES)					
COSTOS/.	INTANGIBLE	TANGIBLE			Total
	Capacitación	Infraestructura de Protección	Forestación	Mitigación Ambiental	
CD S/.	S. 150,000.00	S. 137,321,131.55	S. 2,037,445.58	S. 1,303,079.33	140,811,656.46
GG (10.84%)	S. 16,260.00	S. 14,885,610.66	S. 220,859.10	S. 141,253.80	15,263,983.56
UTIL (8 %)	S. 12,000.00	S. 10,985,690.52	S. 162,995.65	S. 104,246.35	11,264,932.52
SUBTOTAL(SIN IGV)	S. 178,260.00	S. 163,192,432.73	S. 2,421,300.33	S. 1,548,579.48	167,340,572.54
IGV (18%)	S. 32,086.80	S. 29,374,637.89	S. 435,834.06	S. 278,744.31	30,121,303.06
CI S/.	S. 60,346.80	S. 55,245,939.08	S. 819,688.81	S. 524,244.45	56,650,219.13
COSTO TOTAL S/.	S. 210,346.80	S. 192,567,070.63	S. 2,857,134.39	S. 1,827,323.78	S. 197,461,875.59

COSTO TOTAL DE OBRA	S. 197,461,875.59
EXPEDIENTE TECNICO 2% CD	S. 2,816,233.13
SUPERVISION 2.5% CD	S. 3,520,291.41
AFECTACION PREDIAL E INTERFERENCIAS	S. 2,091,733.75
TOTAL INVERSION DEL PROYECTO	**S. 205,890,133.88**

1.6 Evaluación Social

EVALUACION	INDICADOR		
	VAN (miles S/.)	TIR (%)	B/C
PRECIOS SOCIALES	141,278.69	22.12%	1.96

Fuente: Elaboración propia 2020

Como se puede apreciar, el VAN a precios sociales es S/ 141, 278,000.69 soles, así como la relación B/C de 1.96 a precios sociales, lo que nos permite afirmar que este indicador tiene un valor alto. La tasa de interna de retorno es de 22.12% a precios sociales, sobre la tasa de descuento social del 8% lo cual nos permite indicar que es un proyecto rentable

1.7 Sostenibilidad del Proyecto

En el perfil se plantea propuestas para fortalecer el rol de las instituciones en la gestión del riesgo de desastres y el fortalecimiento de la resiliencia, tanto a nivel del ámbito de influencia del presente PIP, como a nivel de la cuenca del rio Cañete, el mismo que se encuentra con cargo al presupuesto del programa de capacitaciones.

Se planteó en la mesa técnica, el desarrollo de certificaciones ambientales que retribuyen económicamente a las pequeñas empresas mineras presentes en la parte

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

alta y media de la cuenca; siendo estas específicas para la pequeña minería lamentablemente no estuvieron presentes

Los criterios para la selección y priorización de las intervenciones fueron difundidos de manera transparente entre los actores sociales relevantes (14) del ámbito de influencia del presente PIP, bajo un enfoque de inclusión de los actores sociales relevantes; durante la elaboración del presente estudio de pre inversión logrando la **aceptación y sostenibilidad de los mismos**.

Se considera los costos de Operación y Mantenimiento (O&M), costos y beneficios sociales, para desarrollar propuestas para su sostenibilidad. En los anexos se adjunta acta

1.8 Impacto Ambiental

El área de influencia del proyecto, específicamente en el dique N°17 cuenta con una longitud de 615.24 metros de los cuales 500 metros se ubican dentro del ANP Bosque de Protección; por tanto, se requiere estudio de compatibilidad del SERNANP.

En el área del proyecto se identificó una zona de vida que corresponde a Desierto desecado Subtropical, el cual se caracteriza por presentar escasa vegetación con especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas dentro de tierras áridas. Las especies de flora y fauna se determinó que no tienen ninguna restricción de uso, sin embargo, existen algunas especies como *Espostosoa lanata, Neoraimondia arequipensis* y *Equisetum laevigatum,* las cuales se encuentran en las categorías de Preocupación Menor (LC) conforme a la DS N°043-2006-AG. Precisando, que estas especies se observaron cerca del área de influencia conformando parte del elemento paisajístico rural.

De la evaluación de impactos ambientales sobre los componentes ambientales se identificó y valorizo los posibles impactos que pudiera generarse en la etapa de construcción utilizando la metodología de Vicente Conesa, se tuvo como resultado que los impactos evaluados para el proyecto resultan ser irrelevantes o leves, a excepción de que algunas actividades podrían afectar moderadamente a la calidad del agua, sin embargo este impacto será mitigado y controlado mediante medidas de manejo ambiental para este caso. Por lo tanto, el proyecto resulta ambientalmente viable, así

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN FERNANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

también el proyecto posee un efecto beneficioso y significativo para el desarrollo sustentable y sostenible de las poblaciones del parea de influencia del proyecto.

1.9 Gestión del Proyecto

Se debe entender como gestión del proyecto al proceso de planeamiento, ejecución y supervisión de todas las acciones que conducen al logro del objetivo central del proyecto por la Unidad Ejecutora de Inversiones.

La responsabilidad de la ejecución del PI está a cargo de la UEI con la capacidad técnica, administrativa y financiera para una eficiente ejecución del proyecto. La UEI es el órgano técnico competente para la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los activos del PI.

❖ Para la fase de ejecución

El Programa Subsectorial de Irrigaciones es responsable de gestionar los recursos financieros y operativos para la inversión y post inversión del proyecto. La Unidad Ejecutora de Inversiones encargada de la ejecución del proyecto es la UEI del Programa Subsectorial de Irrigaciones quien cuenta con los recursos financieros, medios, técnicos y personal con experiencia disponible para realizar estas actividades. Se debe considerar que el presente perfil se desarrolla en el contexto del Planes Integrales de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.

MODALIDAD DE EJECUCION: Se recomienda la siguiente modalidad de Ejecución Por Contrata, en consideración al monto de las inversiones.

CONDICIONES RELEVANTES: La Unidad Ejecutora a fin de garantizar el inicio y término de la obra en forma adecuada debe cumplir con las condiciones relevantes siguientes:

• Contar con el financiamiento oportuno de las inversiones.

• Contar con Expediente Técnico elaborado, revisado y aprobado.

• Elaborar los Términos de Referencia con la rigurosidad técnica necesaria, con precisiones de indicadores y línea de base, elaborado por personal capacitado.

• Convocar a Licitación respetando la normatividad vigente.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

• Seleccionar y contratar a una empresa solvente que ejecutará la obra.

• Designar la Supervisión y control de la ejecución de la obra a profesionales con experiencia comprobada.

• Liquidación de la obra.

❖ Para la fase de funcionamiento

Se sugiere que el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sea el encargado de la operación y mantenimiento del proyecto considerando sus competencias que se le asigna en las obras de defensa ribereña del Rio Cañete.

Son los encargados del mantenimiento de la infraestructura del servicio de protección implementado en la cuenca el rio Cañete, con experiencia en la gestión y manejo de los recursos utilizados, ha ejecutado obras del mismo tipo de infraestructura, cumple las labores de integración social, aprovechamiento racional de los recursos necesarios, desarrollo inclusivo, entre otros, con el objeto de elevar el nivel de vida del poblador, contribuyendo a luchar contra los peligros ocasionados por el fenómeno del niño y consolidando de esta forma la presencia del estado peruano.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

1.10 Marco Lógico

	Enunciado del Objetivo	Indicador	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Preservar la vida de la población, proteger y lograr la sostenibilidad de las unidades productoras públicas y privadas de las zonas afectadas.	Disminución de los Niveles de Riesgo de Desastres en 60-65 % a partir del año 5 de la fase de funcionamiento	-Reportes de la plataforma CENEPRED -Reporte puntos críticos ANA	No existen factores políticos ni sociales que dificulten la ejecución del proyecto
Propósito	Unidades productoras ubicadas en el tramo Desembocadura del río Cañete – Localidad de Paullo en riesgo de inundaciones por avenidas extremas del río Cañete están adecuadamente protegidas	En el año 1 de la fase de funcionamiento, el 100% de las unidades productoras establecidas en el área objetivo, no son afectadas por inundación.	Reportes anuales de la ANA Reportes del CENEPRED	Se mantiene el interés de la población, por disponer de medidas que garanticen el funcionamiento de los servicios de protección.
Componentes	Cauce estabilizado del río Cañete evita desbordes en el tramo intervenido	Se conforma o adecua la estructura longitudinal de protección en el 100% de los tramos objetivo identificados.	Informes del Supervisor de Obra	No ocurrencia del fenómeno del niño antes de que las acciones se terminen de ejecutar sin problemas.
	Adecuadas defensas vivas en las márgenes del rio en el tramo intervenido	Se conforman defensas vivas con forestación y/o cobertura vegetal en el 100% de los	Informes del Supervisor de Obra	

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

		tramos objetivo identificados.		
	Adecuada ocupación y/o delimitación de la faja marginal del rio cañete en el tramo intervenido	El 100% de la faja marginal del tramo intervenido cumple las normas establecidas.	Informes de la ANA.	
	Adecuada gestión a nivel local, regional y nacional en GDR	Un plan de emergencia GDR. Un plan de mantenimiento de la infraestructura de protección.	Aprobación del Plan por parte los involucrados	Se cumple con la organización y tareas del plan establecido.
Acciones	Conformación de Infraestructura longitudinal de protección con adecuación de la ya existente.	32 Km de dique enrocado construido a un costo no mayor de 140 millones de soles realizado en 22 meses. 6 Km de dique repuesto adecuadamente a un costo no mayor de 3 millones de soles realizado en 6 meses	Informes de seguimiento físico y financiero al proyecto. Informes y documentos sustentatorios de gastos diversos.	Disponibilidad presupuestal de recursos financieros. Los compromisos, contratos y adquisiciones se realizan de acuerdo al cronograma de ejecución. Se cuenta con el apoyo de los beneficiarios para la ejecución del proyecto. Se cumple con el compromiso
	Plantación de especies nativas o introducidas y gestión para su mantenimiento.	223 mil plantones instalados a un costo no mayor de 2,337,445.58 soles realizado en 12 meses.		

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

	Sensibilización y capacitación en normatividad de fajas marginales a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno para lograr correcta gestión.	Liberación de 4.8 hectáreas correspondientes a 79 predios agrícolas por un monto estimado de 2,091,733.75 Soles realizado en 8 meses, incluido interferencias.	Informe de Liquidación del proyecto	de financiamiento.
	Capacitación y asistencia técnica en GDR a funcionarios de diferentes niveles de gobierno y población.	6 capacitaciones en GDR y gestión de la infraestructura.		

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

CAPÍTULO 2

IDENTIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2. IDENTIFICACIÓN

Se realiza el diagnóstico en el ámbito de intervención del proyecto, que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación actual negativa que el proyecto busca solucionar, considerando los factores que influyen en su evolución, de esta manera se identificaran los problemas y se desarrollara la(s) alternativa(s) de solución.

2.1 Diagnóstico del Territorio

El área de estudio ha sido definida como la cuenca del rio cañete, por esta razón es tomada como referencia para el análisis de la situación actual que se presenta en este subcapítulo. Mediante el análisis de los resultados del diagnóstico se determinan las causas de la problemática existente sobre la prestación de los servicios de protección en el río Cañete y la prestación de estos servicios en sus quebradas afluentes, lo cual permite establecer los efectos originados que se pretenden superar mediante el proyecto.

Identificada la problemática existente se determina las acciones o medios a desarrollar, para atender la prestación de los servicios de protección de manera eficiente y sostenible a fin de lograr los fines del proyecto dentro del marco del Plan Integral para la cuenca del río Cañete.

Para la tipología de este proyecto se considera el **área de influencia** como el área inundable resultado de la ocurrencia de avenidas extraordinarias en el rio cañete que superen la infraestructura actual de protección (considerada inexistente) contra este tipo de peligros, esta área ha podido ser estimada con el trabajo de campo y el modelamiento hidráulico para los periodos de retorno estimados, conociéndose así los elementos expuestos y los pobladores afectados. El área de influencia incluye a la población afectada y los bienes y/o servicios públicos y privados afectados.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

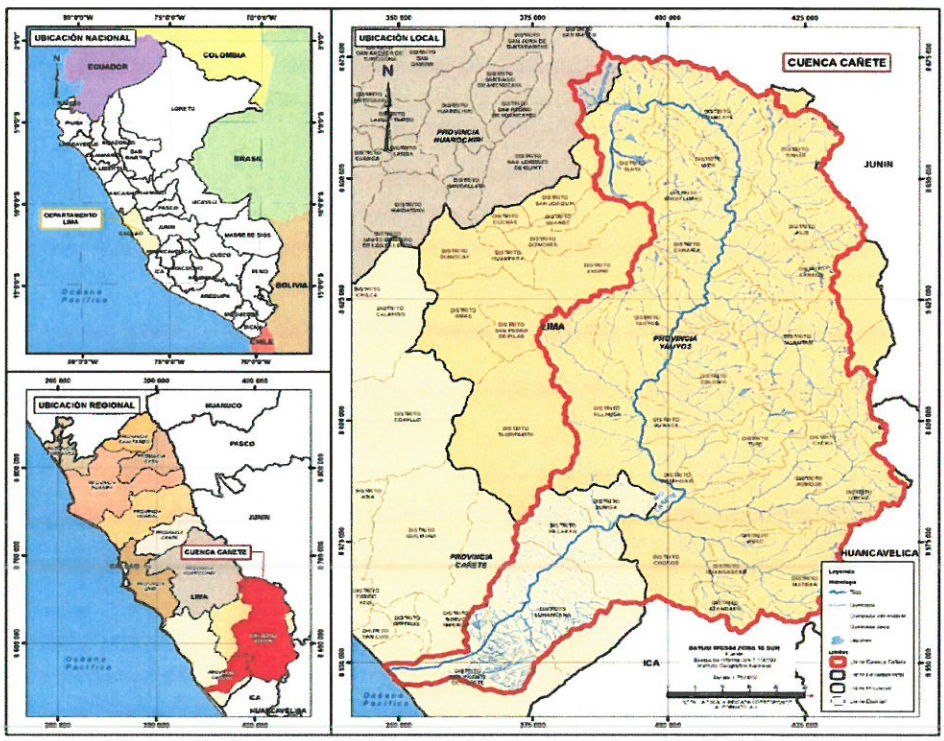
RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.1 Ubicación

El presente proyecto se ubica en la cuenca del río Cañete, en un tramo desde la progresiva 0 + 000 km hasta la progresiva 31 + 100 km, abarcando los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuana, provincia de Cañete, departamento de Lima.

En tanto, los límites de la cuenca del río Cañete son: por el Norte con la Cuenca del río Mantaro, por el Sur con la cuenca de la Quebrada Topará, por el Este con la Cuenca del río Mantaro y por el Oeste con la Cuenca del río Omas - Mala y el Océano Pacífico. Sus aguas vierten hacia el Océano Pacífico, con un recorrido predominante del curso principal hacia el Suroeste. Esta cuenca tiene una superficie de 6 049.47 km2, un perímetro de 523.78 km, siendo la longitud del río Cañete es de 234.32 km.

Gráfico 2.1 - 1: Ubicación de la Cuenca del Río Cañete



Fuente: elaboración propia. 2019

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

La cuenca hidrográfica del río Cañete , políticamente se ubica en el departamento de Lima, comprende 05 distritos de la provincia de Cañete y 23 distritos de la provincia de Yauyos, siendo los siguientes, los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial, Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga de la Provincia de Cañete; y los distritos de Yauyos, Alis, Allauca, Azángaro, Cacra, Carania, Catahuasi, Chocos, Colonia, Hongos, Huancaya, Huangascar, Huantán, Laraos, Lincha, Madean, Miraflores, Putinza, Tanta, Tomás, Tupe, Viñac y Vitis de la Provincia de Yauyos.

La cuenca del río Cañete presenta un área de 6 017km^2, conformada por una amplia red de drenaje de forma detrítica, con un sentido general noreste – suroeste, tal como sucede en la mayoría de las redes hídricas de la costa.

Los principales cursos de agua que conforman la red hídrica de la cuenca están constituidos por los mayores tributarios del río Cañete, así tenemos los ríos Alis, Laraos, Yauyos, Huantán, Cacra y Huangascar, cuyas aguas discurren por las ciudades homónimas, respectivamente.

La cuenca del río Cañete está conformada por una cuenca alta, media y baja:

Cuenca alta: corresponde a la zona donde nace el río, que se desplaza por una gran pendiente y presenta una gran capacidad de erosión. Esta área está limitada por las cotas geográficas 4,00 y 5,800 m.s.n.m. Geopolíticamente comprende los distritos de la provincia de Yauyos.

Cuenca media: se caracteriza por tener un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. En esta parte de la cuenca se presenta simultáneamente una erosión y sedimentación en diferentes tramos. Esta área está limitada por las latitudes 350 y 4,000 m.s.n.m. El límite más bajo es coincidente con la ubicación de la estación hidrométrica de Socsi. Geopolíticamente comprende desde el distrito de Zúñiga hasta la progreso 27 + 350 del distrito de Lunahuaná.

Cuenca baja: se caracteriza por ser el cono de deyección donde se deposita el material extraído de la parte media y alta. Esta área comprende entre las cotas 0.0 y 350 m.s.n.m.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Geopolíticamente la cuenca baja comprende desde la progresiva 27 + 349 en el distrito de Lunahuaná hasta la progresiva 0 + 000 en el distrito San Vicente de Cañete.

2.1.2 Climatología

A partir de la información cartográfica obtenida según el Mapa de Clasificación Climática del SENAMHI (2002), utiliza el modelo climático de Thornthwaite del Perú que considera los climas según: Precipitación efectiva, Distribución de la precipitación en el año, Eficiencia de temperatura y Humedad atmosférica, se obtuvo que en la zona de estudio se tienen el siguiente tipo de clima:

Tabla 2.1 - 1: Clasificación Climática

Codificación	Descripción
E(d) B'1 H3	Zona de clima árido, semicálido, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmeda.

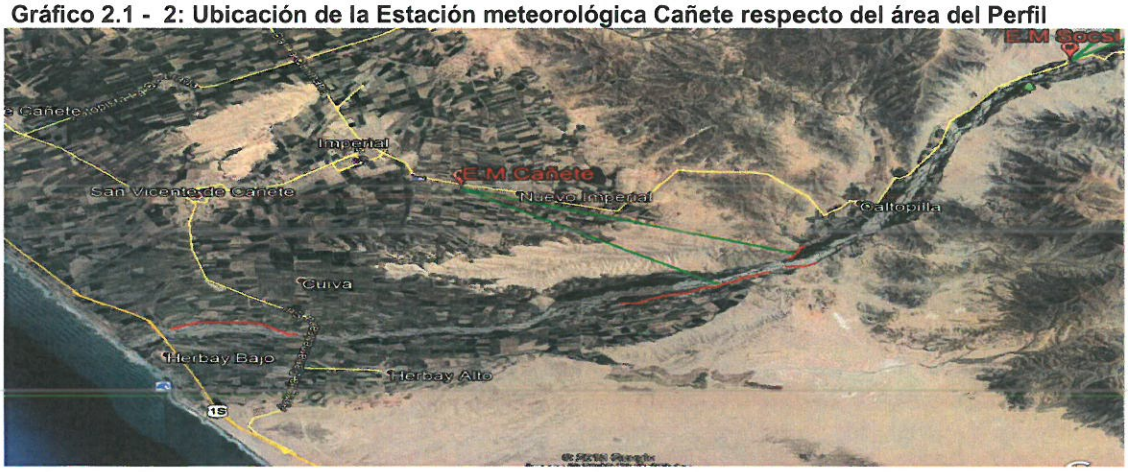
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI: Mapa de Clasificación climática.
Elaboración propia.

Tabla 2.1 - 2: Estación Meteorológica Cañete

Estación	Tipo	Dpto.	Prov.	Dist.	Latitud	Longitud	Altitud
Cañete	Automática - Meteorológica	Lima	Cañete	Imperial	13° 4' 29.1"	76° 19' 49.51"	116 m.s.n.m.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI. Elaboración propia.

Gráfico 2.1 - 2: Ubicación de la Estación meteorológica Cañete respecto del área del Perfil



Fuente: elaboración propia. 2019

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.2.1 Precipitación

La precipitación de la cuenca es registrada en la actualidad por siete (07) estaciones pluviométricas: Yauricocha, Tanta, Carania, Vilca, Yauyos, Huangascar, Pacaran y Cañete. Asimismo, se cuenta con registros de 4 estaciones ya desactivadas: Colonia, Huantan, Catahuasi, Siria y Sunca.

El estudio Hidrológico para el presente perfil, ha considerado los registros de las siete primeras estaciones, más los registros de las estaciones de Colonia y Huantan por contar con data pluviométrica de más de 20 años. La **Tabla N° 2.1-3** muestra la relación de las estaciones consideradas en el presente estudio con sus respectivas características de código, nombre y ubicación. Los registros históricos de la precipitación total mensual se presentan en el **Anexo II.** El **Gráfico N° 2.1-3** muestra el periodo y la longitud de la información disponible de las estaciones pluviométricas y en el **Anexo VI Plano 018-2019-HID-02** muestra su ubicación en la cuenca del río Cañete y en las cuencas vecinas.

Tabla 2.1 - 3: Estaciones Pluviométricas de la cuenca Río Cañete

N°	Estaciones	Tipo	Procedencia	Operación	Cuenca	Dpto	Prov.	Longitud	Latitud	Altitud	Periodo
1	Tanta	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	76°01'	12°07'	4323	1964-2018
2	Carania	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°52'	12°20'	3820	1964-2018
3	Vilca	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°49'	12°06'	3832	1964-2018
4	Colonia	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°53'	12°38'	3308	1964-1988
5	Huantan	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°49'	12°27'	3219	1964-1990
6	Yauyos	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°54'	12°29'	2285	1964-2018
7	Huangascar	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°50'	12°53'	2500	1964-2018
8	Pacaran	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	76°03'	12°52'	684	1964-2018
9	Yauricocha	Plu	Senamhi	Senamhi	Cañete	Lima	Cañete	75°42	12°18'	4560	1964-2018

Según los registros de precipitación total mensual, mostrados en la **Tabla No 2.1-4**, se cumple un gradiente pluviométrico precipitación – altitud. Se observa que las zonas con

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

mayor precipitación son: Tanta y Yauricocha (con altitudes que promedian los 4400 msnm) y con una precipitación total anual de 937.2 mm y 947.2 mm respectivamente. Yauyos, 293.4 mm; Huangascar, 251.2 mm y Pacaran que viene ser nuestra estación más baja para este análisis presentando un PP anual de 16.7 mm.

Las estaciones de la cuenca Cañete, muestran una precipitación anual con mayor concentración en el periodo de diciembre a marzo.

Tabla 2.1 - 4: Precipitación Total Mensual Completa y Consistente – Año Promedio Histórico 1964-2018

ESTACIONES	ALTITUD (msnm)	Año Promedio												TOTAL ANUAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
YAURICOCHA	4560	168.88	169.68	174.97	83.08	22.32	8.13	9.25	16.70	32.91	71.02	69.68	120.56	947.2
TANTA	4323	165.27	168.16	180.79	92.40	22.74	5.15	4.77	9.58	26.99	58.70	78.10	124.56	937.2
VILCA	3832	149.28	151.43	138.29	67.21	16.51	5.72	4.19	11.22	26.95	53.78	60.66	106.60	791.9
CARANIA	3820	119.35	121.23	132.16	44.34	11.63	3.21	2.84	4.29	10.01	27.48	29.30	80.54	586.4
HUANTAN	3219	110.44	116.84	122.75	36.14	6.62	0.94	1.01	1.31	3.91	18.62	20.55	65.55	504.7
COLONIA	3308	82.32	101.81	106.29	26.21	3.20	0.59	0.57	0.57	2.96	12.93	16.15	49.28	402.9
YAUYOS	2285	62.50	71.84	73.07	18.81	3.18	0.65	0.22	0.85	2.52	10.77	12.99	36.06	293.5
HUANGASCAR	2500	53.28	72.24	82.35	11.34	0.53	0.19	0.01	0.21	0.38	2.78	6.84	21.14	251.3
PACARAN	700	3.96	5.21	4.64	0.36	0.07	0.04	0.00	0.02	0.04	0.36	0.38	1.59	16.7

Elaboración propia

2.1.2.2 Temperatura

Este parámetro climático es registrado en la cuenca del río Cañete solamente por las estaciones Meteorológicas de Cañete, Pacarán y Yauyos. Pero para efectos de análisis de este parámetro también se integró dos estaciones de las cuencas vecinas de Mala que son: La Capilla y Huarochirí; por presentan temperaturas muy parecidas acorde a su altitud. Se puede observar en la **Tabla N° 2.1-5** y **Gráfico N°2.1-4**, la información de estas estaciones. Como se puede apreciar, no existe gran variabilidad entre los valores

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

de dados por las estaciones de Pacarán y Cañete, quienes se encuentran en la parte baja de la cuenca, presentando un promedio mensual anual de 20.64 °C y 20.42 °C, respectivamente; mientras que la estación de Yauyos (2850 msnm) registra un menor promedio mensual anual de 17.6 °C.

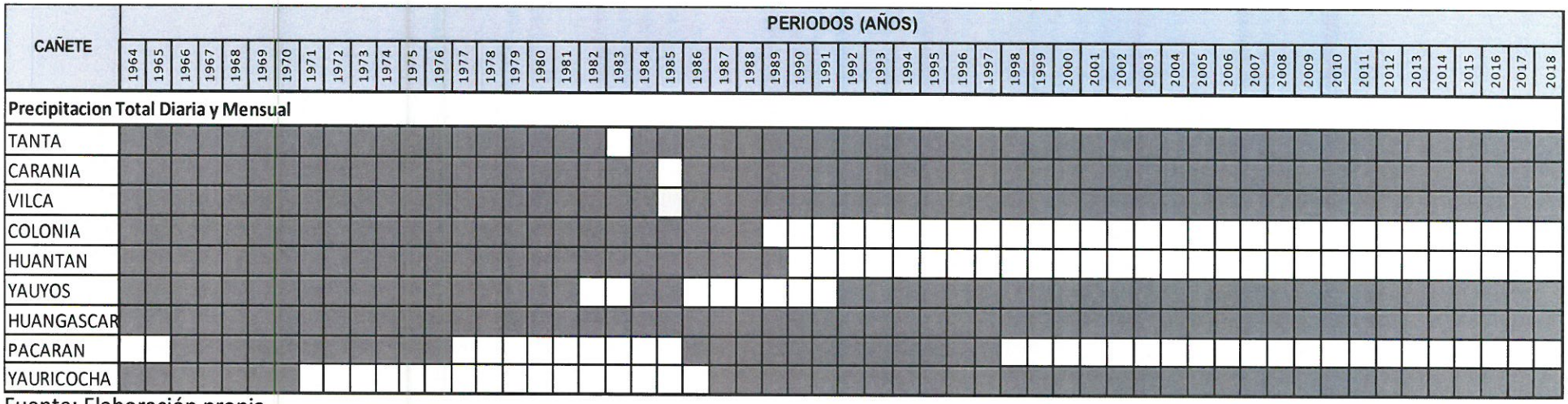
La distribución anual de la temperatura media mensual es similar entre las estaciones de Pacarán y Cañete, con temperaturas máximas en los meses de enero a abril; mientras que, esta distribución, a una mayor altitud en la estación de Yauyos, muestra un comportamiento inverso, es decir mayores valores de temperatura en los meses de agosto a noviembre.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 3: Periodo y Longitud de la información disponible de las Estaciones Pluviométricas



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.1 - 5: Temperatura Media Mensual para el Año Promedio (°C)

ESTACIÓN	ALTURA Msnm	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
Cañete	150	23.63	24.61	24.51	22.64	20.45	18.25	17.13	16.90	17.20	18.34	19.63	21.74	20.42
Pacarán	700	22.78	23.70	23.86	22.88	20.28	17.94	17.30	17.64	19.08	19.96	20.50	21.98	20.64
Yauyos	2850	17.10	17.42	17.54	17.54	17.66	17.08	17.52	17.80	17.66	18.06	17.92	17.84	17.60
Huarochirí	3154	17.71	17.76	17.73	17.54	17.42	17.13	16.89	17.76	17.85	17.78	17.80	17.45	17.57
La Capilla	442	23.68	24.82	24.89	23.46	20.66	18.22	17.34	17.43	18.02	19.08	20.24	21.80	20.78

Fuente: Elaboración propia

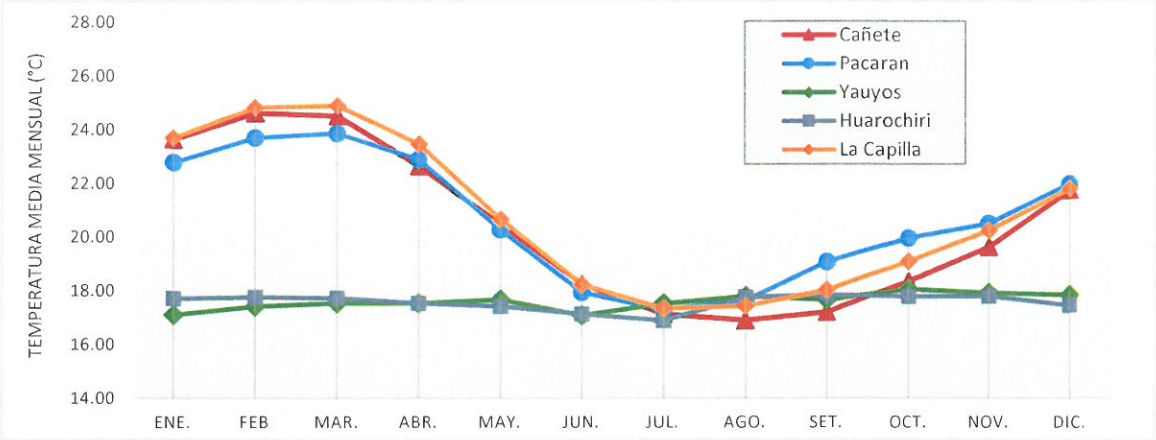
TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4536

Gráfico 2.1 - 4: Temperatura Media Mensual – Estaciones Cuenca Río Cañete.



Fuente: Elaboración Propia

2.1.2.3 Evaporación

Este parámetro también es registrado por las estaciones meteorológicas de Cañete, Pacarán y Yauyos, a través de tanques evaporímetro Tipo A. Los datos mostrados en el la **Tabla N° 2.1-6**, así como su distribución anual en el **Gráfico N° 2.1-5**, muestra un comportamiento, a lo largo del año, de la evaporación total mensual, semejante a la temperatura; es decir en las zonas bajas (Cañete y Pacarán) mayores valores entre los meses de diciembre a abril, mientras que en zonas de mayor altitud (Yauyos) el fenómeno se invierte, con máximas evaporaciones mensuales promedio

La Evaporación Anual total acumulada tiene los siguientes valores promedio históricos: 1249.6 mm, 1332.8 mm y 1407.9 mm para las estaciones de Cañete, Pacarán y Yauyos respectivamente.

Tabla 2.1 - 6: Evaporación Total mensual (mm)

ESTACION	ALTURA msnm	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Cañete	150	154.7	143.9	151.1	129.3	87.5	54.8	54.2	59.4	72.2	97.7	109.0	135.8	1249.6
Yauyos	2850	79.9	61.6	65.9	90.3	122.0	139.5	154.6	158.2	147.7	140.7	133.1	114.4	1407.9
Pacarán	700	121.5	120	137.4	120.4	103.0	79.0	81.0	92.1	106.6	120.1	121.3	130.5	1332.9

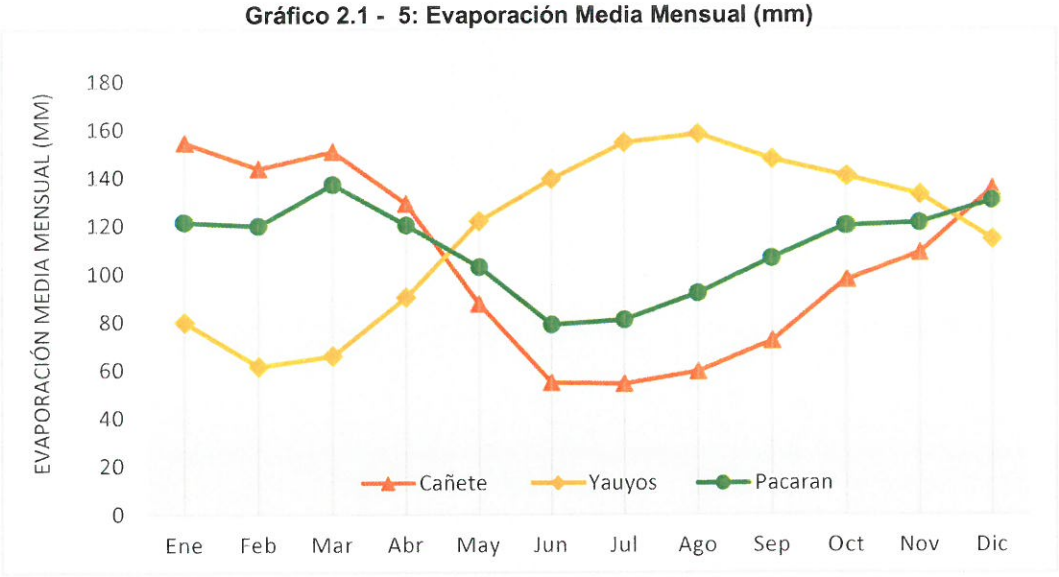
Fuente: SENAMHI-ANA, elaboración propia.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 5: Evaporación Media Mensual (mm)



Fuente: SENAMHI-ANA, elaboración propia.

2.1.2.4 Humedad Relativa

La humedad relativa media mensual es controlada por las estaciones de Cañete, Pacarán y Yauyos. Como se puede observar en la **Tabla N° 2.1-7** y **Gráfico N° 2.1-6**, el comportamiento de la distribución anual de este parámetro es similar en las estaciones de Cañete y Pacarán, con valores máximos entre los meses de junio a setiembre y valores mínimos entre los meses de diciembre a abril; caso contrario sucede con el comportamiento de la estación de Yauyos, ubicada a una mayor altitud (de 2850 msnm), presentando registros máximos en los meses de diciembre a marzo (coincidente con el periodo anual lluvioso) y menores humedades relativas en los meses de julio a setiembre.

Tabla 2.1 - 7: Humedad Relativa Media Mensual – Año Promedio (%)

ESTACIÓN	ALTURA msnm	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM.
Cañete	150	82.40	82.00	82.20	84.20	86.00	87.40	87.00	87.60	86.80	85.00	84.00	82.60	84.77
Pacarán	700	77.60	75.80	73.80	76.00	79.00	81.60	80.80	80.20	77.60	75.20	76.80	76.40	77.57
Yauyos0	2850	88.60	88.80	89.00	87.40	87.00	85.40	84.40	85.40	84.40	85.00	85.40	87.00	86.47

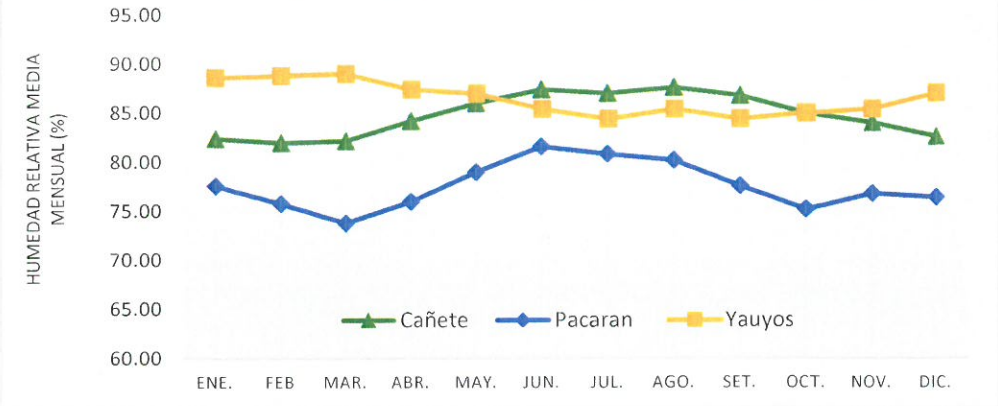
Fuente: SENAMHI – ANA *Elaborado: CONSORCIO CISPDR.*

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRÉSE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 6: Variación Anual de la Humedad Relativa Media Mensual – Cuenca Río Cañete



Fuente: SENAMHI – ANA *Elaborado: CONSORCIO CISPDR-SIGT*

2.1.3 Vías de Comunicación

La vía de comunicación de mayor importancia es la Panamericana Sur (Primer Orden), que intercepta al valle de Cañete en los km. 125.5 y km. 160.0. A través de esta vía se efectúa la intercomunicación de la cuenca con las ciudades de Lima (148.5 Km), hacia el norte, e Ica, hacia el Sur. Mediante esta vía se accede a otros distritos costeros como San Luis, Cerro Azul y Mala, entre otros.

La cuenca del río Cañete cuenta con una red de carreteras que enlazan los distintos distritos, anexos, centros poblados y sectores de riego; forma parte de esta red los caminos carrozables y peatonales (caminos de vigilancia) de las estructuras hidráulicas existentes en el valle. La vía interna más importante de la cuenca es la carretera que une a las provincias de Cañete y Yauyos, asfaltada el tramo Cañete – Lunahuaná. A partir de esta carretera de segundo orden se inician otras vías de tercer orden (carreteras sin asfaltar y/o trochas carrozables) que enlazan a los distritos de Chocos, Huangascar, Viñac, Azángaro, Cacra, Hongos, Lincha, Tupe, Allauca, Tomas, Carania, Miraflores, Vitis, Huancaya, Tanta, y otros. Para mayor detalle ver Social.

2.1.4 Geología

El marco geológico está caracterizado porque en la cuenca del rio Cañete se tiene rocas sedimentarias en su mayor extensión de la secuencia estratigráfica de la cuenca, con

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

presencia de calizas, areniscas y lutitas con intercalaciones de rocas volcánicas con sedimentos finos que van del Jurásico inferior hasta el Cuaternario reciente.
La cuenca muestra rocas intrusivas y volcánicas en la parte media de la cuenca, asimismo las rocas intrusivas están comprendidas por granitos, granodioritas, dioritas y tonalitas, etc.; siendo las rocas volcánicas constituidas por andesitas, riolitas, tufos, cenizas, etc.
Las características estructurales están fijadas por la presencia de fallas, pliegues -y sobrescurrimientos de rumbo NW – SE.

Los rasgos geomorfológicos están basados en zonas de montañas agrestes de cotas cercanas a los 5500 msnm, con cobertura glaciar con lagunas hasta zonas de planicies costeras de unidad valle con cota 0 msnm, asimismo las quebradas afluentes muestran pendientes moderadas con coberturas cuaternarias producto de la meteorización intensa y arrastre de sedimentos heterométricos hacia la parte baja en su intersección con el rio Cañete.

El relieve de la cuenca Cañete muestra rasgos geomorfológicos abruptos en la parte media a alta, con zonas llanas en la parte costera, esta cuenca además presenta una hoya hidrográfica alargada de fondo profundo y de pendiente pronunciada. La parte alta en las zonas de lagunas son terrenos ondulados con típico valle en U como resultado de la actividad glaciar.

En las cabeceras de los afluentes del río Cañete se encuentra una morfología accidentada de valles profundos y estrechos encañonamientos, con pendientes de 35"'a 50", a veces con saltos y tramos de cauce de fuerte pendiente. En los sectores intermedios los flancos tienen pendientes entre 40° y 45" con procesos de erosión diferencial dada la variabilidad litológica de los afloramientos rocosos.

En la zona de la llanura aluviónica, las laderas de los cerros tienen pendientes de 18° a 20° y el fondo del valle está con depósitos de materiales fluviales y los huaycos, con desarrollo de terrazas fluviales de espesores variables, cabe mencionar que la llanura aluvial está caracterizada por la acumulación de materiales: de acarreo, formando un manto fluvio-aluvial de granulometría heterométrica.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5299
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Las características geológicas de la cuenca se pueden apreciar en la **Gráfico N° 2.1-7** adjunto.

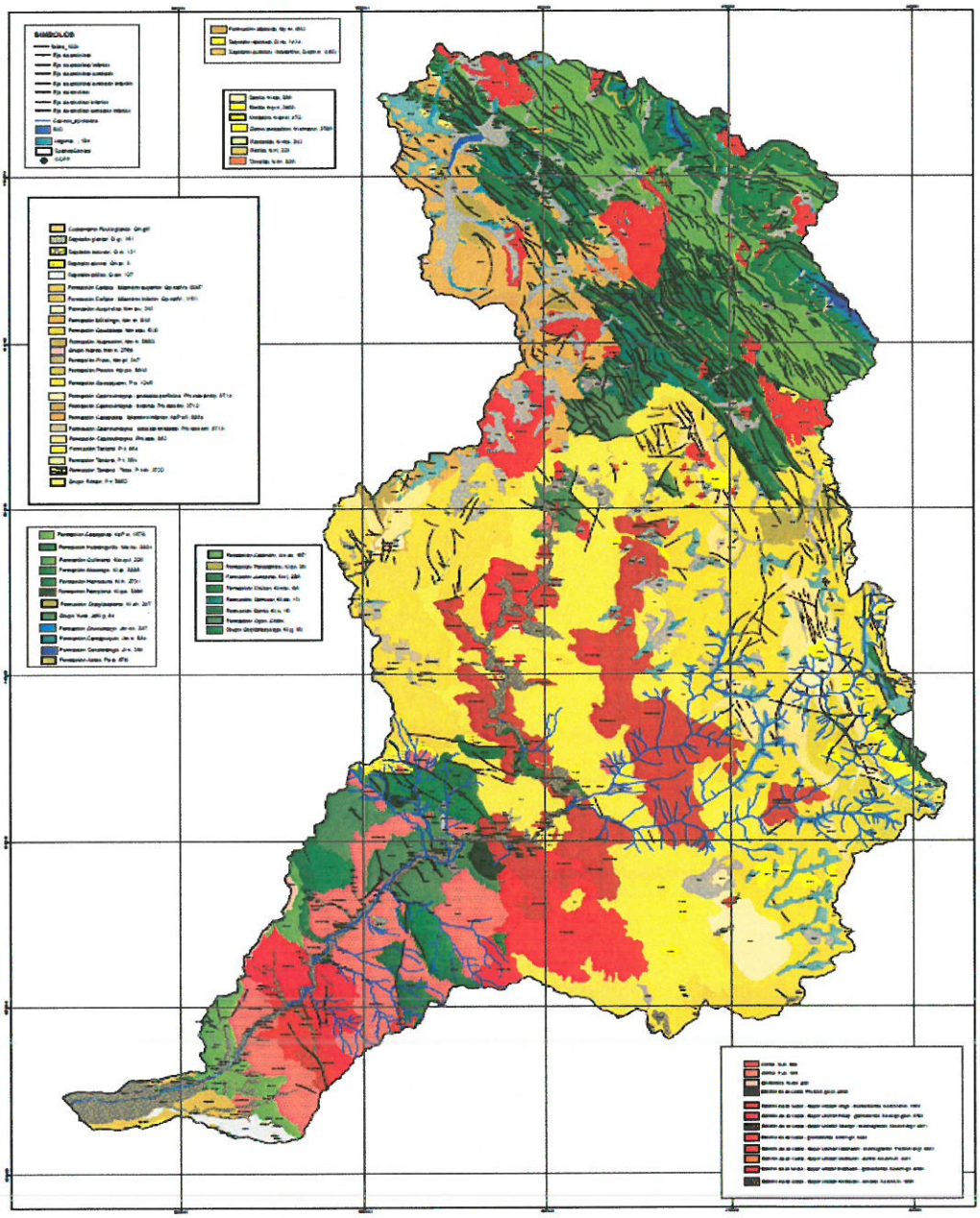


Gráfico 2.1 - 7: Vista del mapa geológico de la Cuenca del Rio Cañete.
Fuente: INGEMMET y CISPDR-SIGT. Ver mapa P018-2019-GEO-01.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

2.1.5 Geomorfología

La cuenca del rio Cañete de acuerdo con sus condiciones geológicas se puede dividir morfológicamente en 3 grandes unidades que presentan características que guardan relación con las litologías, climas variados y altitudes diferentes con condiciones diferenciadas.

Las unidades han sido modeladas por procesos geomorfológicos lo cual ha sufrido un proceso de denudación y deposición, a través de agentes modeladores tales como ríos, quebradas, glaciares, aguas subterráneas, lluvias, vientos, etc.

Los niveles modeladores de la cuenca van de 5800 msnm a 0 msnm., donde los agentes siguen erosionando y meteorizando las rocas, generando sedimentos en las quebradas afluentes del rio Cañete.

Las unidades geomorfológicas para el presente estudio son como sigue:

a) Cuenca inferior – Estribaciones andinas

Unidad comprendida entre los 400 a 1000 m.s.n.m. tiene una topografía intermedia con pendientes naturales entre los 10° a 30°. Son zonas relativamente estables, produciéndose fenómenos de erosión fluvial en época de crecidas, huaycos y fuerte meteorización, facilitado por su notable aridez. Esta unidad comprende a la cadena de cerros bajos que se levantan al este de las pampas costaneras de la cuenca (Pampa Clarita} y se extienden por ambos lados del valle, aumentando progresivamente en altitud y relieve, representa el 2.7% del área total de la cuenca.

b) Pampa costanera – llano aluvial – cono de deyección

Esta unidad se extiende entre los 10 a 400 m.s.n.m., su topografía es moderada, con zonas planas y localmente con algunas colinas y cerros bajos. Sus pendientes naturales son del orden de 0° a 10° y representa el 4.3% del área total de la cuenca.

Esta subunidad por lo general se considera estable, siendo importante señalar la relativa inestabilidad de los depósitos inconsolidados sueltos y heterométricos; áreas inundables, zonas de erosión fluvial y áreas de afloramiento de la napa freática. Está vinculada al llano aluvial y al cono de deyección del río Cañete. Se desarrolla a lo largo de una faja, limitada al oeste por el litoral y el este por los primeros cerros de los contrafuertes andinos.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

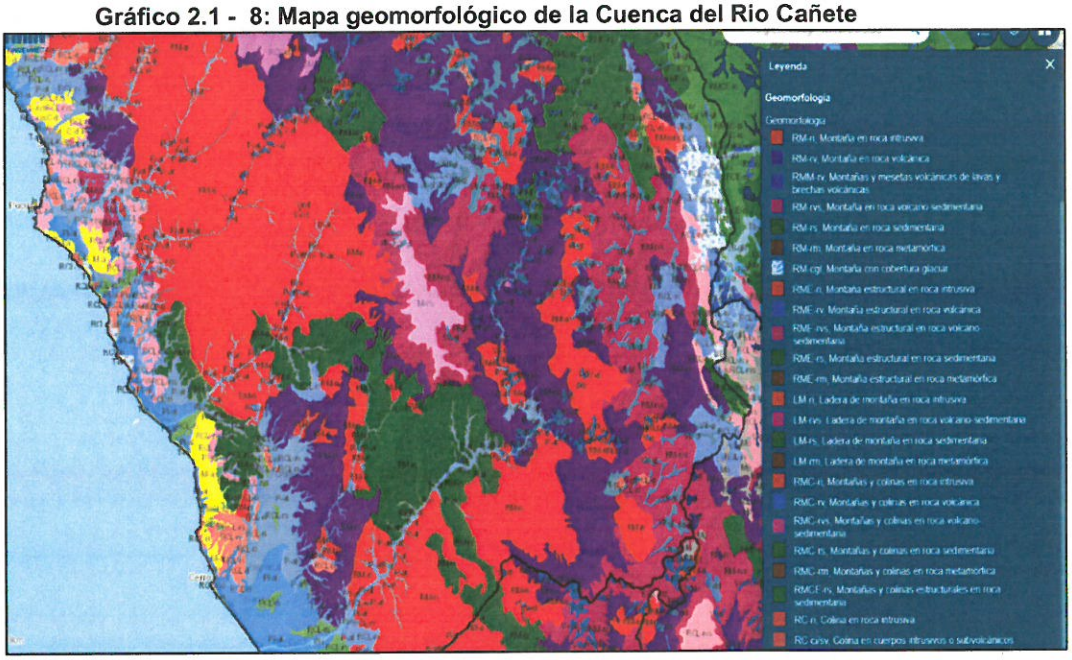
JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Su ancho promedio es de 11 Km.; aguas abajo de la localidad de Concon el Valle se ensancha involucrando a los abanicos de las quebradas Anapan, Venturosa, etc.

Los abanicos aluviales son las zonas más extensas e importantes del valle y está constituido por la deposición de los materiales de acarreo (detritus de rocas volcánicas, intrusivas y volcánico-sedimentarias) transportados por los cursos de agua a través de las quebradas circundantes al llano aluvial. Las principales unidades fisiográficas de esta unidad son: terrazas, playones del río, aluvial reciente con huellas del cauce antiguo y áreas de moderada inclinación.

Gráfico 2.1 - 8: Mapa geomorfológico de la Cuenca del Rio Cañete



Fuente: GEOCATMIN. (Anexo 03 Estudio Geología, Geotecnia y Geofísica)

2.1.6 Geodinámica

La cuenca del rio Cañete es una cuenca costera que tiene condiciones geodinámicas de diferentes estados de acuerdo al lugar que va desde zonas en la cuenca alta con niveles glaciares con depósitos coluviales y caídas de rocas, deslizamientos a zonas de costa en terrazas de depósitos aluvionales por inundaciones y huaycos en quebradas.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Los huaycos son los fenómenos de geodinámica que más afectan a esta cuenca, los cuales están ligados a la presencia de los depósitos que aumenta el riesgo de remoción en masa, el factor hidrológico con fuertes precipitaciones son detonantes para la generación de riesgos de huaycos al removilizar la masa acumulada en las quebradas, los eventos del Niño costero desencadeno la activación de quebradas y caídas de rocas afectando vías y zonas pobladas, asimismo que la inundación de terrenos de cultivos en la parte baja de la cuenca.

La cuenca presenta otros factores geodinámicos como la meteorización de las rocas intrusivas, fracturación, erosión, donde la escasa cobertura vegetal hace que se incremente este fenómeno de manera intensa.

Los sectores más afectados se encuentran desde Yauyos hacia la parte baja de la cuenca, zona de Zúñiga y Lunahuaná, la zona de Yauyos – Allí se tiene inestabilidad de taludes. La problemática de inundaciones se da desde Zúñiga a la desembocadura.

La geodinámica del Valle por las fuertes precipitaciones interrumpieron las vías de acceso de Huáscar, Viñac, Chocos, tramos de Lunahuaná-Tomas.

2.1.6.1 Huaycos

En la cuenca se han producido eventos geodinámicas de Huaycos producto de las fuertes precipitaciones donde el flujo hídrico descarga en forma violenta arrastrando los materiales acumulados en la cuenca de la quebrada produciendo un arrastre violento de masa conformada por bloques, bolonería, gravas, rocas fragmentadas con el flujo hídrico.

Estos flujos de barro y combinados con masa solida de diferentes tamaños producto de caídas de rocas, meteorización, coluvios son mezclados desplazados cuenca abajo de manera violenta.

En la cuenca del Cañete en marzo del año 1981 se produjo un Huayco que represo el rio generado por la Qda. Totora, con una altura de varios metros, a lo largo de más o menos 1 km., interrumpiendo la carretera de San Miguel - Llangas – La Rinconada.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5299
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Los huaycos no son iguales en la Cuenca, esto depende de la cantidad de materiales para remoción en masa este acumulado y su granulometría gruesa, siendo la zona de Catahuasi-Yauyos, las llamadas Llocllas o flujos de barro.

2.1.6.2 Aluviones

Este fenómeno ocurrió en 1972 producto de un deslizamiento de una cobertura detrítica en los taludes del C° Huamanripa. El empuje de las aguas del riachuelo represado en el fondo de la Qda. Chucpalla que dio origen al fenómeno. Se afectó el pueblo del Puente Auco, tierras de cultivo, 14 km. de tramo de carretera Cañete Yauyos en el tramo Calachota-Carmincha, ganado y 6 vidas humanas.

2.1.6.3 Inestabilidad de taludes

Este evento geodinámico está relacionado a derrumbes, deslizamientos, desprendimientos de rocas, etc.

Estos movimientos en masa son deslazamientos de formaciones superficiales y rocas sueltas, depósitos saturados bajo condiciones de pendiente fuerte y la gravedad producirá su desplazamiento.

Hay cortes de las carreteras que presentan estos fenómenos de inestabilidad de rocas que con el paso del tiempo generan caídas de rocas.

Es importante mencionar que existen depósitos de relaves en la zona alta con Minería actual, donde se tiene referencia que en el año 1981 se tuvo el problema de afectación por rotura de la Presa de relaves de la Mina Yauricocha afectando parte de la cuenca.

2.1.6.4 Inundaciones

Las fuertes precipitaciones dadas en la cuenca y ahora bajo condiciones del Niño costero, los caudales del rio Cañete se han visto incrementados produciéndose inundaciones en su cuenca baja, en esta época se ha visto que el cauce del rio Cañete se ve insuficiente para transportar este caudal incrementado, por lo que el rio se desborda afectando los terrenos de cultivo y algunas infraestructuras públicas como los puentes por socavación.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Los efectos de estas inundaciones producen erosión de sus riberas, colmatación de infraestructura de riego, afectación a toma artesanal.

En 1972 se produjo una inundación que fue la más destructora que afecto 11 pueblos: San Juan – Zúñiga, Pacarán, Lunahuaná, Langla, Apotara, Romani y otros.

Se ha identificado inundaciones potenciales en la margen derecha del río Cañete, en el tramo Lúcumo hasta el puente Henry Aramayo, distrito San Vicente de Cañete, las mismas que han sido sociabilizadas en los talleres participativos que se han realizado en la municipalidad de Cañete, para luego ser validadas en una Mes participativa en la misma municipalidad el 23 de agosto del 2019, lo cual se reporta en la parte del Estudio Social y de Comunicaciones.

2.1.6.5 Erosión

El rio cañete genera en épocas de avenidas la erosión de sus riberas producto de los grandes caudales que discurren por su cauce.

En la cuenca se tiene depósitos de laderas en grandes dimensiones los cuales son erosionados en épocas de las lluvias generando terrenos con cárcavas, erosiones laminares por flujos que generan arroyadas difusas por el talud donde discurren las aguas de precipitación pluvial.

2.1.7 Hidrología

La estimación de las avenidas máximas se ha realizado a partir de la información disponible, sea a través de registros de descargas máximas diarias para los efectos de los Análisis de Frecuencia de Distribución; como también, utilizando registros de precipitación máxima de 24 horas, mediante un análisis de frecuencias complementado con un Modelo Precipitación – Escorrentía.

Para el Análisis de Frecuencias de Distribución Extrema de las descargas máximas, se utilizó el software HYDROGNOMOM, desarrollando las siguientes distribuciones: Distribución Normal, Distribución Log Normal, Distribución Pearson III, Distribución Log Pearson III, Distribución Gumbel, Distribución GEV- L Moments.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Para el desarrollo del Modelo de Precipitación – Escorrentía, se ha utilizado el Software HEC - HMS. Este modelo se calibra mediante la utilización de los registros históricos de caudales máximos diarios anuales de la estación Socsi y de una manera referencial la escasa información disponible de otras estaciones de control que forman parte de la red hidrométrica utilizada en el estudio, tales como las estaciones hidrométricas: Chavín, Tinco de Alis, Aguas Calientes y Tanta, que cuentan con caudales medios, información que proviene de estudios de ELECTROPERU.

La generación de los caudales de avenida en el denominado Punto Base (estación Socsi) y en secciones de subcuencas de interés, se han obtenido para diferentes periodos de retorno: 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

2.1.7.1 Máximas Avenidas Mediante Análisis de Frecuencia de Caudales Máximos

Aunque existe un número importante de funciones de distribución de probabilidad que son utilizadas en el análisis de eventos extremos, como el que corresponde, son algunas las comúnmente utilizadas. Esto debido a que los datos hidrológicos de eventos extremos, como el que nos ocupa, ya han probado en repetidas evaluaciones ajustarse satisfactoriamente a un cierto modelo teórico, en especial para las cuencas de la vertiente del Pacífico.

Entre las principales funciones de distribución de probabilidades teóricas se utilizan: Normal, Log Normal, Gamma, Pearson III, Log Pearson, Gumbel, Log Gumbel, GEV.

El procedimiento seguido para el análisis de las máximas avenidas fue el siguiente:

- Recopilación de la información hidrometeorológica y cartográfica del área del proyecto.
- Análisis estadístico de la información.
- Determinación de las intensidades de precipitación para diferentes periodos de retorno, cuando se utiliza las precipitaciones máximas diarias.
- Determinación de las descargas máximas para cada punto de interés, con análisis de frecuencias de caudales máximos o con modelo hidrológico.
- Calcular el periodo de retorno para cada uno de los datos con la ecuación:

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

$$T = \frac{N+1}{n}$$

Dónde:

n: Número de orden de la precipitación diaria máxima anual correspondiente al ordenamiento decreciente.

N: Número total de años de registro.

T: Periodo de retorno en años

2.1.7.2 Determinación de Caudales Máximos Instantáneos.

El análisis de caudales máximos permitirá determinar los caudales máximos instantáneos producidos mediante la relación de *Fuller como se muestra en la* siguiente:

$$Qmáx = Qmd\ (1 + 2.66A^{-0.03})$$

Siendo:

Qmáx : Caudal máximo instantáneo

Qmd : Caudal máximo diario

A : Área de la cuenca de recepción en el punto de control hidrométrico. Área receptora hasta la estación Socsi 5800 km^2.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.1 - 8: Caudales Máximos Diarios Río Cañete - Socsi (m3/s)

AÑO	Q Max Diario (m3/s)
1926	455
1927	120
1928	198
1929	342
1930	263
1931	148
1932	850
1933	176
1934	305
1935	386
1936	265
1937	284
1938	401
1939	308
1940	141
1941	301
1942	319
1943	324
1944	396
1945	350
1946	354
1947	353
1948	279
1949	198
1950	245
1951	485
1952	360
1953	555
1954	657
1955	700
1956	470
1957	228
1958	270
1959	700
1960	489
1961	597
1962	566
1963	242
1964	153
1965	214
1966	207
1967	343
1968	154
1969	316
1970	408
1971	430
1972	900
1973	484.2
1974	326
1975	298
1976	332
1977	249
1978	332
1979	212.4
1980	257.1
1981	257
1982	172
1983	228
1984	642.6
1985	166
1986	348.3
1987	178
1988	133.6
1989	87.4
1990	189
1991	372
1992	164
1993	390
1994	550
1995	500
1996	310
1997	182.7
1998	310.7
1999	318.2
2000	322
2001	255
2002	204
2003	215
2004	111.3
2005	123.5
2006	185.8
2007	217.3
2008	250
2009	166.6
2010	97.2
2011	266.8
2012	325.8
2013	272.8
2014	95.8
2015	213.9
2016	-
2017	335.8
2018	296.6

Fuente: SENAMHI – ANA – INRENA.

El periodo 1926 al 1964 corresponde a data de la estación Nuevo Imperial (ANA, 2018) y el periodo 1965 al 2018 corresponde a data actualizada de SENAMHI

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

(con fecha mayo 2019). En el anexo del Estudio Hidrológico y Sedimentológico se muestra el registro de caudales históricos adquiridos por SENAMHI.

Tabla 2.1 - 9: Caudales Máximos Instantáneos (m3/s)

AÑO	$Q_{instantáneo}$ (m^3/s)
1926	544.9
1927	143.7
1928	237.1
1929	409.6
1930	315
1931	177.2
1932	1018
1933	210.8
1934	365.3
1935	462.3
1936	317.4
1937	340.1
1938	480.2
1939	368.9
1940	168.9
1941	360.5
1942	382
1943	388
1944	474.3
1945	419.2
1946	424
1947	422.8
1948	334.1
1949	237.1
1950	293.4
1951	580.9
1952	431.1
1953	664.7
1954	786.8
1955	838.3
1956	562.9
1957	273.1
1958	323.4
1959	838.3
1960	585.6
1961	715
1962	677.9
1963	289.8
1964	183.2
1965	256.3
1966	247.9
1967	410.8
1968	184.4
1969	378.5
1970	488.6
1971	515

Año	$Q_{instantáneo}$ (m^3/s)
1972	1077.9
1973	579.9
1974	390.4
1975	356.9
1976	397.6
1977	298.2
1978	397.6
1979	254.4
1980	307.9
1981	307.8
1982	206
1983	273.1
1984	769.6
1985	198.8
1986	417.2
1987	213.2
1988	160
1989	104.7
1990	226.4
1991	445.5
1992	196.4
1993	467.1
1994	658.7
1995	598.8
1996	371.3
1997	218.8
1998	372.1
1999	381.1
2000	385.7
2001	305.4
2002	244.3
2003	257.5
2004	133.3
2005	147.9
2006	222.5
2007	260.3
2008	299.4
2009	199.5
2010	116.4
2011	319.6
2012	390.2
2013	326.7
2014	114.7
2015	256.1
2016	
2017	402.2
2018	355.2

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Contando con los caudales máximos diarios instantáneos, se procedió a probar sus bondades con las distintas funciones de distribución.

2.1.7.3 Análisis Estadísticos y Prueba de Bondad

El análisis de frecuencia consiste en aplicar las Funciones de Distribuciones de Frecuencia a la serie de caudales máximas determinadas.

Se han seleccionado las siguientes distribuciones, por ser las más usadas para determinar los caudales máximos.

- Distribución Normal.
- Distribución Log Normal.
- Distribución Pearson III.
- Distribución Log Pearson III.
- Distribución Gumbel.
- Distribución GEV- L Moments.

Prueba de Bondad de Ajuste

Las pruebas de bondad de ajuste, consisten en comprobar, gráfica y estadísticamente, si la frecuencia de la serie analizada se ajusta a una determinada función de probabilidad teórica seleccionada a priori en base a los parámetros estimados.

A continuación, se presenta el resumen de resultados de las distribuciones se muestran en la Tabla 2.1-10 que fueron obtenidas mediante el software HYDROGNOMOM, además de sus pruebas de ajuste Kolmogorov-Smirnov.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 9: Distribuciones de Estadísticas

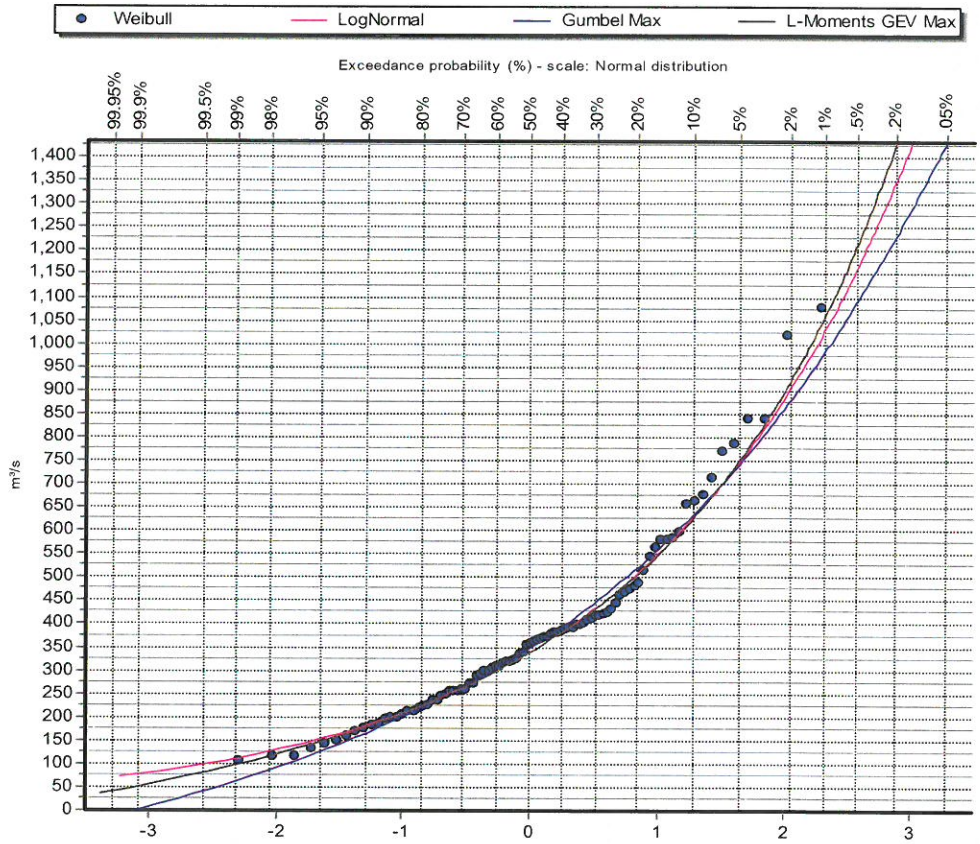


Tabla 2.1 - 10: Prueba de Ajuste

Kolmogorov-Smirnov test for:All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a	DMax
GEV-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	98.51%	0.04765
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	97.58%	0.04995
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	96.71%	0.0516
GEV-Min	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	91.59%	0.05804
GEV-Max (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	91.41%	0.05822
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	89.95%	0.0596
GEV-Min (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	89.34%	0.06014
GEV-Max (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	86.81%	0.06225
GEV-Max	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	85.25%	0.06347
Galton	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	85.05%	0.06361
EV1-Max (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	73.95%	0.07119
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	71.42%	0.07279

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Kolmogorov-Smirnov test for:All data	a=1%	a=5%	a=10%	Attained a	DMax
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	61.31%	0.07906
Exponential	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	47.00%	0.0883
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	42.75%	0.09127
EV3-Min (Weibull)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	24.49%	0.10679
EV3-Min (Weibull, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	23.75%	0.10757
EV2-Max (L-Momments)	ACCEPT	ACCEPT	ACCEPT	11.98%	0.12369
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	REJECT	7.20%	0.13441
Normal	ACCEPT	ACCEPT	REJECT	5.39%	0.14014
EV2-Max	ACCEPT	REJECT	REJECT	4.01%	0.14577
GEV-Min (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	REJECT	REJECT	1.28%	0.16571
GEV-Min (kappa specified)	REJECT	REJECT	REJECT	0.91%	0.17128
Pareto (L-Moments)	REJECT	REJECT	REJECT	0.67%	0.17589
EV1-Min (Gumbel, L-Moments)	REJECT	REJECT	REJECT	0.13%	0.19948
EV1-Min (Gumbel)	REJECT	REJECT	REJECT	0.11%	0.20155
Pareto	REJECT	REJECT	REJECT	0.00%	0.25161

Se identificó la distribución estadística GEV-Mas (L-Momments) como la de mejor ajuste según la prueba Kolmogorov-Smirnov y ésta se tomó en cuenta para generar caudales máximos instantáneos. Como resultado del Análisis de Frecuencias, se obtuvieron los caudales máximos diarios instantáneos para diferentes periodos de retorno en la estación Socsi, los mismos que se muestran en la Tabla 2.1-11

Tabla 2.1 - 11: Caudal Máximo Diario para Diferente Periodo de Retorno Río Cañete - Estación SOCSI (m3/s)

PERIODO DE RETORNO	Q Max. Instantáneo (m3/s)
2	338.1
5	504.7
10	625.3
25	790.6
50	923.2
100	1064.1
200	1214.0
500	1427.7
1000	1602.1

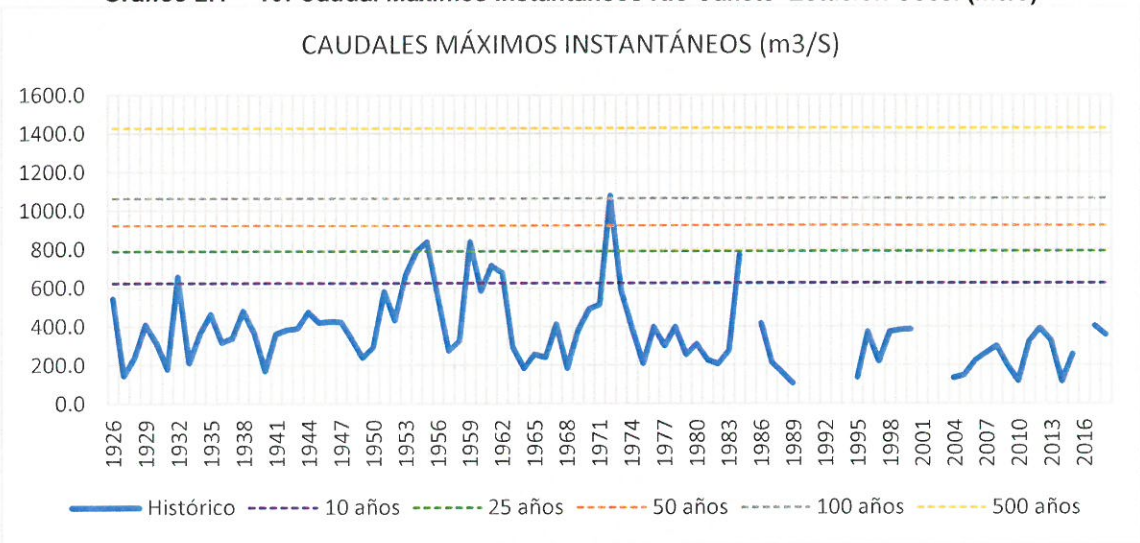
TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

A continuación, en el Gráfico 2.1-10, se presenta el hidrograma caudales máximos instantáneos generados a partir del registro histórico 1926-2018, en donde se identifica que los caudales picos de mayor magnitud se obtuvieron en el año 1972 (que correspondería a un periodo de retorno de 100 años aproximadamente) y en el año 1984 (correspondiente a un periodo de retorno de 25 años), con relación a los resultados del Análisis de Frecuencia.

Gráfico 2.1 - 10: Caudal Máximos Instantáneos Río Cañete Estación Socsi (m3/s)



Fuente: SENAMHI-ANA y elaboración propia

2.1.7.4 Cálculo de Máximas Avenidas Mediante el Modelo de Simulación del Software HEC-HMS

- **Análisis de la Precipitación Máxima en 24 Horas**

Para el análisis de la precipitación máxima en 24 horas, previamente se realizó el análisis de consistencia con todos los datos disponibles, tal como se realizó con la precipitación total mensual, encontrando los mismos periodos inconsistentes que no fueron tomando en cuenta para el análisis.

Se ha realizado también un análisis visual donde se detectaron datos atípicos, que son definidos como registros que se alejan significativamente de la tendencia observada en la muestra.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 6289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
PLANIFICACIÓN

La Tabla 2.1-12, muestra los valores de las precipitaciones máximas en 24 hr, en donde se aprecia una variación clara con relación a la altitud.

Tabla 2.1 - 12: Precipitaciones Máximas en 24 hr de estaciones de la cuenca Río Cañete (mm)

AÑO	YAUYOS	PACARAN	SAN PEDRO DE PILAS	TANTA	CARANIA	HUANGASCAR	VILCA	YAURICOCHA
	2285msnm	680 msnm	2707msnm	4323msnm	3820msnm	2500 msnm	3832snm	4560 msnm
1964	-		-	25	28	-	-	-
1965	-	2	-	35	44	15	-	-
1966	-	3	-	27	25	25	-	-
1967	-	9	-	28	19	35	-	-
1968	-	-	-	24	-	13	-	-
1969	-	-	-	33	29	21	-	-
1970	-	20	-	38	17	28	-	-
1971	-	6	-	25	18	20	-	-
1972	-	5	-	26	20	71	-	-
1973	28	6	-	18	23	27	-	-
1974	22	2	-	19	17	13	-	-
1975	19	3	-	15	16	35	-	-
1976	20	0	-	18	19	-	-	-
1977	15	0	-	16	17	29	-	-
1978	20	0	-	16	16	50	-	-
1979	17	-	-	12	15	18	-	-
1980	16	-	-	14	17	9	-	-
1981	23	-	-	13	18	21	-	-
1982	-	-	-	13	16	17	-	-
1983	-	-	-	-	17	10	-	-
1984	10	-	-	11	14	15	-	-
1985	-	-	-	12	13	14	-	-
1986	-	4	16	18	20	19	-	-
1987	-	5	22	17	21	13	-	38
1988	-	3	18	14	33	20	-	29
1989	-	6	16	14	24	20	-	26
1990	-	1	12	16	28	20	-	31
1991	-	2	19	12	12	19	-	24
1992	6	1	11	16	15	5	-	22
1993	17	3	44	42	16	20	-	41
1994	32	9	19	26	14	24	-	22
1995	12	6	23	27	14	30	-	20

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

AÑO	YAUYOS	PACARAN	SAN PEDRO DE PILAS	TANTA	CARANIA	HUANGASCAR	VILCA	YAURICOCHA
	2285msnm	680 msnm	2707msnm	4323msnm	3820msnm	2500 msnm	3832snm	4560 msnm
1996	25		13	32	16	23	18	17
1997	19	4	15	27	15	25	34	28
1998	15	6	30	42	14	34	20	28
1999	20	11	25	25	16	24	18	24
2000	13	4	11	29	27	31	20	59
2001	13	6	15	23	15	13	16	21
2002	12	6	24	28	18	25	21	26
2003	14	4	13	28	19	15	-	60
2004	14	-	9	33	21	18	31	41
2005	14	-	10	22	21	13	17	30
2006	21	4	32	30	30	24	26	26
2007	20	2	16	34	23	15	30	29
2008	20	3	28		22	24	23	15
2009	15	6	26	33	21	15	40	27
2010	18	4	42	33	20	23	23	28
2011	23	4	10	23	25	15	27	14
2012	33	14	41	29	23	32	27	35
2013	22	2	24	39	18	21	22	16
2014	28	6	22	25	20	19	24	14
2015	13	10	24	33	19	16	29	36
2016	18	2	14	31	17	17	32	33
2017	25	12	25	39	39	62	31	33
2018	13	3	13	17	24	43	29	24

Fuente: SENAMHI – ANA

Elaborado: CONSORCIO CISPDR – SIGT 2019.

Así mismo, se procedió a corregir la data por medio de un factor de corrección (Bell, 1969), con el fin de calcular la precipitación máxima instantánea, tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$P_{máx.\ Ins.} = P_{máx.\ diaria\ x}\ FC$$

Para la obtención de la Precipitación Máxima Probable (PMP), definida por la Organización Meteorológica Mundial (WMO) como la mayor precipitación meteorológicamente posible, se recomienda multiplicar la PMP de duración diaria por el factor 1.13 (cuando se hayan realizado una medición por día) y el factor 1.04 (cuando se hayan realizado dos mediciones por día) para obtener una PMP de intervalo fijo de

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
CSP. PLANIFICACIÓN

24 horas, que según Hershfield (1961), permite obtener resultados más aproximados a los valores máximos reales. Este factor empírico proviene de diferentes estudios estadísticos para centenares de tormentas en varias regiones de los Estados Unidos. (*World Meteorological Organization. 1986. Manual for estimation of probable maximum precipitation. Operational hydrology, Report.1. WMO-No.332, 269 pp).*

Se utiliza un factor de corrección (FC) de 1.04 cuando los registros de precipitaciones máximas diarias, se realizan dos lecturas diarias, como es el caso de las estaciones pertenecientes a la cuenca Cañete. En la Tabla 2.1 - 13, las Precipitaciones máximas instantáneas calculadas para las estaciones utilizadas.

Tabla 2.1 - 13: Precipitaciones Máximas Instantáneas para la Cuenca del Río Cañete (mm).

AÑO	YAUYOS 2285 msnm	PACARAN 680 msnm	SAN PEDRO DE PILAS 2707 msnm	TANTA 4323 msnm	CARANIA 3820 msnm	HUANGASCAR 2500 msnm	VILCA 3832 msnm	YAURICOCHA 4560 msnm
1964	-	-	-	26.4	29.5	-	-	-
1965	-	2.2	-	35.9	46.1	15.6	-	-
1966	-	2.6	-	27.7	26.0	26.1	-	-
1967	-	9.2	-	29.1	19.3	36.7	-	-
1968	-	-	-	24.6	-	13.4	-	-
1969	-	-	-	34.3	30.5	22.2	-	-
1970	-	21.1	-	39.4	17.3	29.1	-	-
1971	-	6.6	-	25.5	18.7	20.4	-	-
1972	-	5.0	-	27.1	20.9	73.3	-	-
1973	29.3	6.2	-	18.9	23.5	28.3	-	-
1974	22.4	2.5	-	20.1	17.6	13.2	-	-
1975	19.8	3.4	-	15.7	16.6	36.0	-	-
1976	20.8	0.4	-	18.2	20.1	-	-	-
1977	15.4	0.2	-	17.1	18.1	30.6	-	-
1978	20.9	0.2	-	17.0	16.7	51.8	-	-
1979	17.6	-	-	12.2	15.7	18.8	-	-
1980	16.1	-	-	15.0	17.8	8.8	-	-
1981	23.7	-	-	13.6	18.2	21.8	-	-
1982		-	-	13.8	16.2	17.9	-	-
1983		-	-		17.3	10.1	-	-
1984	10.4	-	-	11.8	14.8	15.5	-	-
1985		-	-	12.9	13.4	14.4	-	-
1986		3.6	16.6	18.7	20.8	19.8	-	-
1987		5.0	22.8	17.5	21.7	13.6	-	39.1

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

AÑO	YAUYOS 2285 msnm	PACARAN 680 msnm	SAN PEDRO DE PILAS 2707 msnm	TANTA 4323 msnm	CARANIA 3820 msnm	HUANGASCAR 2500 msnm	VILCA 3832 msnm	YAURICOCHA 4560 msnm
1988		3.4	18.4	14.4	34.4	21.2	-	30.0
1989		6.2	16.1	14.5	25.4	20.8	-	27.1
1990		1.2	12.9	16.4	29.1	20.8	-	32.0
1991		1.6	19.2	12.0	12.9	19.8	-	25.0
1992	6.6	1.2	10.9	16.6	15.7	5.2	-	22.4
1993	18.0	3.1	45.8	43.3	16.6	20.8	-	42.1
1994	32.8	9.4	19.8	27.5	14.7	25.0	-	22.7
1995	12.7	6.4	24.3	28.1	14.0	31.2	-	21.0
1996	25.6		13.3	33.0	16.7	23.9	18.2	17.3
1997	19.6	3.7	15.8	28.5	15.2	26.3	35.4	29.3
1998	15.3	5.7	31.3	43.5	14.7	35.2	21.1	28.7
1999	20.7	11.6	25.7	25.5	16.2	25.3	18.9	25.4
2000	13.4	4.0	11.6	30.1	28.1	31.8	20.9	60.9
2001	13.8	5.8	15.9	23.6	15.5	13.3	16.8	21.4
2002	12.1	6.1	24.4	29.3	18.4	25.8	21.6	26.8
2003	15.0	4.6	13.6	29.1	19.7	15.6	0.0	62.8
2004	14.8	-	9.0	34.2	22.3	18.4	32.4	43.0
2005	14.1	-	10.1	22.9	21.3	13.5	17.7	31.6
2006	21.4	3.6	33.4	30.7	31.3	25.4	26.5	27.2
2007	20.6	2.4	16.3	34.9	24.3	15.2	31.2	30.2
2008	20.7	2.7	28.8		22.8	25.0	23.6	16.0
2009	15.7	6.2	27.1	34.3	21.3	15.4	41.6	28.0
2010	18.7	3.6	43.9	33.8	21.1	23.5	24.3	28.7
2011	24.1	4.1	10.4	24.2	25.8	15.8	27.9	14.8
2012	34.3	14.0	42.1	29.8	23.4	32.9	27.6	36.7
2013	22.6	2.1	24.4	40.1	18.8	21.8	22.4	16.7
2014	29.1	5.9	23.2	26.3	21.1	19.2	24.8	14.7
2015	13.7	10.3	24.9	34.5	19.4	16.8	30.6	37.5
2016	18.4	1.7	15.0	32.2	17.5	17.3	33.3	33.8
2017	26.0	12.6	26.4	40.1	40.0	64.6	32.0	33.8
2018	13.5	2.7	13.7	18.0	24.8	45.0	29.7	24.8

Cada serie de precipitaciones máximas de las nueve (09) estaciones pluviométricas seleccionadas han sido evaluadas con distintas funciones de distribución, utilizando las más comunes que se aplican a los estudios hidrológicos de eventos extremos, a fin de obtener las precipitaciones máximas para diferentes períodos de retorno. **Un mayor detalle** del cálculo de máximas avenidas mediante el Modelo de Simulación del

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 52289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Software HEC-HMS se encuentra en el anexo del Estudio Hidrológico y Sedimentológico.

2.1.7.5 Resultados

Como está desarrollado en los capítulos anteriores, con el objeto de determinar las máximas avenidas para los puntos de interés en este estudio, se ha utilizado dos metodologías. La primera utilizando información propia de la estación de aforos existente en la cuenca; la segunda a partir de las precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones comprendidas en el área de estudio; para lo cual se ha aplicado también un modelo de generación de descargas máximas, a partir dichos registros pluviométricos, que es el denominado HEC HMS.

A continuación, en la Tabla 2.1-14, se presenta un resultado comparativo de ambas metodologías de los valores de Caudales de Máximas Avenidas obtenidas para el río Cañete, en la estación Socsi, para diferentes períodos de retorno (10, 25, 50, 100, 200, 500 y 1000 años).

Tabla 2.1 - 14: Caudales Máximos Río Cañete - Estación Socsi (m3/s)

Periodo de Retorno (años)	Modelo HEC- HMS	Análisis de Frecuencias Qmáx.
10	384.2	625.3
25	613.8	790.6
50	827.7	923.2
100	1079.4	1064.1
200	1202.9	1214.0
500	1464.2	1427.7
1000	1790.5	1602.1

Por la propia naturaleza de la información utilizada, los resultados obtenidos a través de información de registros históricos de caudales, aplicando funciones de distribución de eventos extremos, es la metodología que ofrece mayor confiabilidad a los resultados obtenidos.

Estos resultados han sido corroborados con la aplicación del software HEC-HMS, para el modelamiento de la precipitación – escorrentía en la cuenca del río Cañete, en la obtención de los caudales de máximas avenidas para diferentes períodos de retorno.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Estos valores son utilizados comúnmente en el diseño de obras de tratamiento de ríos y control de inundaciones, por medio de una calibración adecuada que ha permitido obtener resultados aproximados entre ambas metodologías, en períodos de retorno de mayor interés para las obras a diseñar.

En el proceso de calibración del modelo, se ha utilizado principalmente la estación Socsi debido a que dicha estación dispone de mayor registro histórico de descargas máximas diarias, siendo aquello muy significativo para poder ajustar y calibrar el modelo, al no disponerse de registros simultáneos de hietogramas de tormentas e hidrograma de caudales.

Estos resultados han sido corroborados con la aplicación del software HEC-HMS, para el modelamiento de la precipitación – escorrentía en la cuenca del río Cañete, en la obtención de los caudales de máximas avenidas para diferentes períodos de retorno. Los parámetros más sensibles a la respuesta de caudales es la Curva Número y generalmente por los años de registro que se tienen disponibles en una estación pluviométrica podemos tener un ajuste aceptable en periodos de retorno entre 25 y 100 años; sin embargo, para 200, 500 y 1000 años, los modelos hidrológicos precipitación – escorrentía suelen sobreestimar los caudales generados, por lo que, se trabaja en ajustar el parámetro de Curva Número respecto al periodo de retorno.

2.1.7.6 Comparación de Estudios Antecedentes

En el Cuadro HI-N°29, se podrá apreciar que, para período de retorno de 100 años, utilizado por lo general para obras de defensa ribereñas o encauzamientos de ríos, los valores que se obtienen fluctúan por lo general entre 950 y 1150 m3/s, a excepción de estudios del año 2013 de NIPPON/JICA. Para este período de retorno (100 años), en el presente estudio se ha obtenido mediante el método de Análisis de Frecuencias (Distribución Estadística GEV- L Moments) un caudal de máxima avenida de 1064 m3/s; y, mediante el modelo de simulación con aplicación del Sofware HEC-HMS se ha obtenido una avenida máxima instantánea para el río Cañete, en Socsi, de 1079m3/s.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.1 - 15: Cuadro Comparativo Caudales Máximos e Instantáneos Río Cañete - Estación Socsi. Según Tipo de Estudio (m3/s)

Tiempo de Retorno (años)	ELECTROPERU 1986 (Achúmeda=4933km2)		Estudio NIPPON KOEI 2002		Estudio INRENA – Apaclla-2010 (Ac=6017km2)		Estudio INRENA 2002	Estudio MINAG-JICA Mar2013(Ac=5676km2)		Estudio NIPPON KOEI Set. 2013		SIGT Mayo 2019	
	Qmáx.	Qinst.	Qmáx.	Qinst.	GUMBEL	Hec-Hms		Qmáx.	Hec-Hms	Qmáx	HecHms	Qmáx.	HecHms
10			563.1	716.2				547	822	547	822	625.3	384.2
20			656.7	848.7									
25					531	703		665	1496	665	1496	790.6	613.8
50	786	943	777.5	1020.1	596	827		753	2175	753	2175	923.2	827.7
100	888	1065	868.2	1149.1	654	956		840	2751	840	2751	1064.1	1079.4
200			958.3	1277.0	715	1092						1214	1202.9
500			1077.3	1446.0								1427.7	1464.2
1000	1236	1492										1602.1	1790.5
COMENTARIO	Utilizó período 1926-1983. Utilizó fórmula Fuller transforma Qmáx.diario a Qmáx.instantáneo		Utilizó período 1926-1997. Utilizó Qmáx. diario y luego de análisis probabilidad transforma a Qmáx.pico		Utilizó período 1974-2006. Utilizó Caudales máx.diaria, no transforma Qmáx.dia. a Qmáx.instantáneo		No presenta valores en capítulo de máximas avenidas	Utilizó Qmáx. período 1926-2006. Usa métodos: Análisis frecuencias, no transforma Qmáx.dia. a Qmáx.inst., con CN, PPmáx usa el HEC-HMS		Utilizó Qmáx. período 1926-1994. Usó métodos: Análisis frecuencias, y el HEC-HMS, con CN, Pmáx calcula Qmáx.		Utiliza período 1926-2018 y data actual SENAMHI. Utiliza fórmula Fuller para transformar Qmáx.diario a Qmáx.instantáneo	

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4511

2.1.7.8 Evento del Niño

El pronóstico del Fenómeno de El Niño se basa en el análisis del estado del clima en el Océano Pacífico Tropical. Para realizar este pronóstico, existe actualmente el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), que forma parte de un esfuerzo regional en el marco del Programa "Estudio Regional del Fenómeno El Niño" de la Comisión Permanente del Pacífico Sur CPPS compuesta por Perú, Chile, Ecuador y Colombia.

El ENFEN sistemáticamente monitorea y estima el arribo de ondas oceánicas Kelvin cálidas y frías a nuestras costas; esto, con el fin de prever las variaciones de la temperatura de la superficie del mar, su impacto en las temperaturas del aire y, de ser el caso, su relación con las precipitaciones cuando coincide con el período lluvioso.
Como indica el ENFEN, las ondas Kelvin ecuatoriales son las posibles precursoras de un evento El Niño, ya sea en el Pacífico ecuatorial o en la costa del Perú.

Para su detección el ENFEN realiza el monitoreo de las ondas Kelvin ecuatoriales mediante el uso de dos tipos de observaciones oceanográficas: 1) el nivel del mar mediante altimetría satelital como JASON-2, y 2) la temperatura sub superficial para determinar la profundidad de la termoclina (capa oceánica que separa, en forma relativamente abrupta, el agua fría profunda y el agua más cálida cercana a la superficie).

Como se indica, se presentan dos tipos del Fenómeno El Niño y los cuales son observados en distintas zonas del Océano Pacifico; los valores de tres meses anómalos de temperatura de la superficie del mar en la Región “Niño 1+2” se **denomina Niño Costero** y los tres meses de anomalía de la temperatura superficial del mar en la región “Niño 3.4” se denomina **Niño Global**. Ambos eventos se registran mediante los índices ONI (Índice de Niño Oceánico) e ICEN (Índice Costero de El Niño).

Bajo ese contexto, para la evaluación del impacto en la intensidad de los eventos de precipitación en el área de estudio, se plantea realizar:

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

1) Análisis estadístico entre los eventos hidrometeorológicos observados en la cuenca con registros de episodios de El Niño ONI (Oceanic Niño Index) disponibles por la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), de esta manera correlacionar intensidades del fenómeno del Niño pronosticadas por el ENFEN a magnitudes de caudal para un periodo de retorno asociado.
2) Identificar eventos históricos de precipitación extrema en la cuenca del rio Cañete para observar su distribución espacial, de esta manera se evaluará el comportamiento en la parte baja, media y alta de la cuenca asociado a eventos de El Niño. Para esto se utilizarán registros históricos de precipitación grillada (espacialmente distribuida) global como GPM, CHIRPS o MSWEP.

De los gráficos de Índice Costero de El Niño y superponiendo los caudales máximos diarios reportados por el SENAMHI, se observa que existe relación entre los eventos de El Niño Global de los años 2015, 1998 y 1982, con Índice de Niño Oceánico de 2.2, con caudales máximos suscitados, los mismos que se aproximan a caudales de 50 años de periodo de retorno.

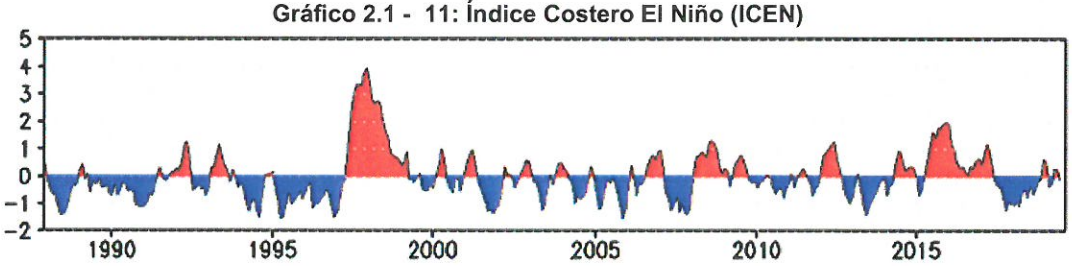
En el año 2002 (según manifiesta la población en Cañete, porque no hay registro de caudales) y 2017, se presentaron "Huaycos" en la zona media de la Cuenca y coincide con los eventos de El Niño Costero, con Índices Costero de El Niño de 1.16 y 1.71 y en el río Cañete se produjeron caudales máximos que se aproximan a periodos de retorno de 5 años. Con las coincidencias encontradas podemos indicar que al suscitarse alertar de El Niño Costero de nivel Moderado y cerca al límite de nivel Fuerte, se suscitan grandes precipitaciones en la zona media y baja de la Cuenca y se activan las cuencas con riesgo a generar "huaycos", ya que estas subcuencas presentan características geológicas aparentes para que estos fenómenos ocurran; sin embargo, esto no influye en grandes magnitudes al caudal del río Cañete.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio

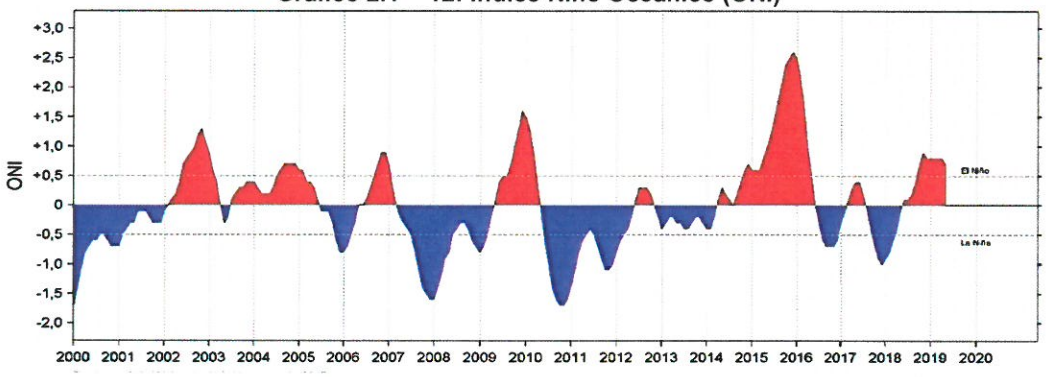
JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL

Gráfico 2.1 - 11: Índice Costero El Niño (ICEN)



Fuente: ICEN, 2019.

Gráfico 2.1 - 12: Índice Niño Oceánico (ONI)



Fuente: ONI, 2019.

2.1.7.9 Sedimentología

Uno de los factores que incide de manera significativa en la producción de sedimentos de la costa de nuestro País es la aparición eventual del Fenómeno de El Niño (FEN), principalmente con características de Mega Niño. Las grandes lluvias que ocurren durante dicho fenómeno, de cantidad, intensidad y duración inusitadas, son la causa de una extraordinaria producción de sedimentos, tanto en la parte de la cuenca donde usualmente hay erosión, como en las partes de la cuenca media donde llueve excepcionalmente y en las que se encuentran completamente desprotegidas.

En el estudio de la sedimentología, interesa principalmente determinar la tasa de transporte de sedimento, medida en volumen por unidad de tiempo o peso seco por unidad de tiempo, que atraviesa una determinada sección transversal del cauce, asociada a una condición hidráulica dada.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
CSP. PLANIFICACIÓN

El conocimiento de la magnitud del aporte sólido de la cuenca, producto de su erosión, es de importancia para todo proyecto que se desarrolle sobre sus ríos o quebradas; y, en especial si se trata de obras de represamiento, por tratarse de una alteración del equilibrio del cauce fluvial, como consecuencia reduce la capacidad de transporte e influye al depósito de las partículas de sedimento y su acumulación en el interior del embalse, con relación al volumen muerto y el volumen útil.

❖ **Resultados del Monitoreo de Caudales y Muestreo Sólidos**

Las fechas de desarrollo de los trabajos de aforo, marzo corresponde a época de crecidas en las cuencas del Pacifico; los meses de abril y mayo, corresponden al periodo de transición. La localización de las secciones de mediciones fue verificada con geo posicionamiento por satélite (GPS).

➢ **Caudales Líquidos**

Los resultados de las mediciones de caudales, efectuados con correntómetro acústico de efecto Doppler (ADCP), correntómetro OTT y correntómetro Global Water, se resumen a continuación.

Tabla 2.1 - 16: Resultados de los Aforos de Caudal Líquido.

Punto	Cauce	Fecha	Caudal (m^3/s)
Socsi	Río Cañete	11/03/2019	138.48
	Río Cañete	30/04/2019	71.31
Zuñiga	Río Cañete	11/03/2019	94.42
Huangascar	Qda. Huangascar	30/04/2019	0.60
San Jerónimo	Río Cañete	11/03/2019	68.50
Auco	Río Cañete	07/05/2019	32.19
Morro de Arica	Río Cañete	07/05/2019	22.44
Laraos	Qda. Laraos	01/05/2019	1.59

Fuente: Elaboración propia

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- **Caudales Sólidos**

Sedimentos en Suspensión

Los ensayos de laboratorio se realizaron por el método de ensayo APHA 2540 D[1]. A continuación, se muestran los valores resultantes de laboratorio.

Tabla 2.1 - 17: Sedimentos en Suspensión

Punto de Aforo	Fecha	C (gr/l)	Q_{sm} (kg/s)
Socsi	30/04/2019	0.025	1.78
Auco	07/05/2019	0.003	0.10
Huangascar	30/05/2019	0.001	0.001
Laraos	01/05/2019	0.001	0.001

Sedimento de Fondo

Los resultados del laboratorio son expresados en gramos, realizado por el método de ensayo ASTM D2216-10. A continuación, se muestra los valores resultantes.

Tabla 2.1 - 18: Cálculo de transporte de fondo (Kg/s)

Punto de aforo	Fecha	Método	Qbm (Kg/s)
Socsi	30/04/2019	Meyer,Peter & Muller	0.0510
Zúñiga	11/03/2019	Aforador Helley Smith	0.0269
Huangascar	30/05/2019	Meyer,Peter & Muller	0.000018
Auco	07/05/2019	Aforador Helley Smith	0.0228

- **Volumen de Sedimentos**

Se han realizado campañas de monitoreo de sedimentos y caudal líquido con aplicación de métodos directos e indirectos, a partir de los cuales se han deducido caudales sólidos procedentes tanto del transporte de sólidos en suspensión como de fondo.

[1] Estándar Methods for the examination of wáter and wastewater, 23rd Rd. APHA, AWWA WEF, 2017

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Los resultados de la campaña año (2019) son puntuales y arrojan valores muy por debajo de los promedios y máximos evaluados en estudios anteriores; esto debido que la campaña de monitoreo de sedimentos se realizó en periodo de transición y son valores puntuales; es decir, no coincidió con temporada de avenidas.

El volumen de sedimentos generado por una cuenca, puede ser estimado de manera óptima utilizando los resultados de muestras de sedimentos en suspensión y en el lecho del río. Sin embargo, el limitado tiempo de registro de los datos no permitió representar adecuadamente el transporte de sedimentos en temporadas de avenidas, secanos e incluso la de transición; por esta razón es recomendable hacer uso de la data registrada en estudios antecedentes, que son numerosas, para complementar la información generada en el presente estudio.

En nuestro caso, se dispone de información sobre muestreos de sedimentos para el río Cañete en Chavín y algunas otras secciones en el río Cañete. Por esta razón, el volumen de sedimentación generado en otras secciones en la cuenca del río Cañete, ha tenido que ser estimado mediante métodos indirectos.

La erosión de las laderas, orillas y en el lecho del río parece bastante generalizada. Considerando este hecho se decidió analizar el volumen medio total de sedimentos (materiales en suspensión y en el lecho del río) utilizando mediciones directas mediante aforador y otros, ecuaciones empíricas. El uso de estas correlaciones requiere un número de hipótesis para llegar a un valor razonable de la sedimentación.

Para estimar un volumen medio anual a largo plazo, un método corriente consiste en desarrollar una curva de graduación de sedimentos (relación entre el caudal y el transporte de sedimentos en t/día) y utilizar este factor en series de las descargas.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Un método indirecto consiste en asumir que, a largo plazo, la crecida media anual transporta un monto de sedimentos equivalente a un transporte medio anual a largo plazo.

El transporte de sedimentos correspondiente a una descarga dada ha sido estimado, utilizando el método Meyer -Peter, Muller (Volumen en el lecho del río).

Los datos necesarios para estos métodos incluyen características hidráulicas de una sección transversal representativa del río, su pendiente, granulometría de una muestra representativa del material del lecho del río, temperatura del agua y estimado de la concentración del sedimento en suspensión.

Durante el reconocimiento en el terreno, se recogió muestra de material que tiene la mayor probabilidad de ser transportado durante una crecida y se analiza en laboratorio. También se observaron en el terreno materiales de canto rodado de mayores dimensiones y pequeños bolones que recubrían la grava y la arena. Una vez removida esta capa, la grava y la arena podrían ser erosionadas en volúmenes importantes. Por esta razón, se utilizó la muestra de material fino recogida durante el reconocimiento en el sitio.

En cuanto a los sedimentos en suspensión y los mismos que intervienen en la vida útil de estructuras de almacenamiento, se sugiere adoptar valores estimados por CELEPSA en el punto Chavín que tiene valores promedio de 0.38 g/l; estos valores superan hasta en 10 veces a los registrados en las campañas de campo.

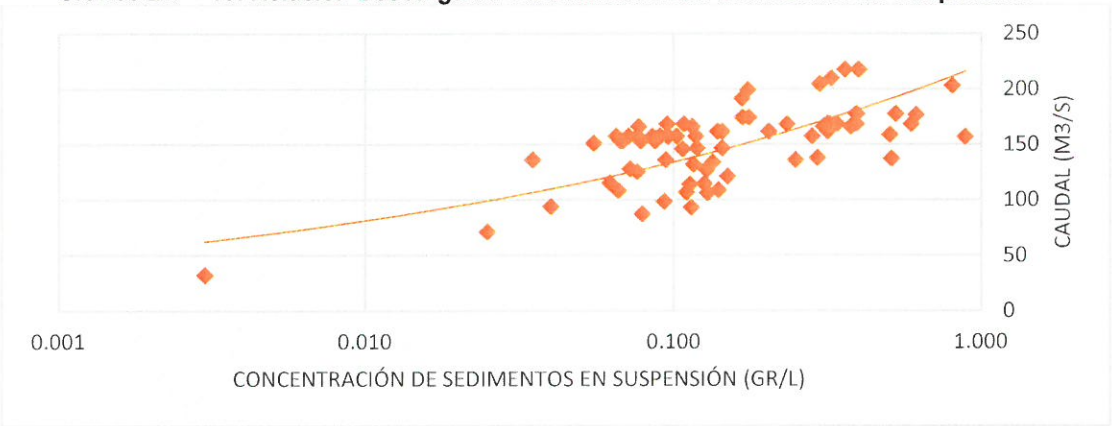
Con la información de concentraciones de sedimentos en suspensión del estudio de ELECTROPERU – 1987 y la obtenida en la etapa de ejecución del presente estudio (2019), se presenta el Gráfico 2.1 – 13.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

EDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 13: Relación Descarga vs Concentración de Sedimentos en Suspensión



Se observa una relación con tendencia entre los caudales versus concentración de sedimentos; por lo que se procede a estimar una carga anual de sedimentos a partir de la curva de duración obtenida de los caudales medios diarios y hasta un rango de 50% de persistencia, que corresponde hasta 6 meses, considerando los más lluviosos (incluye transición)

Tabla 2.1 - 19: Carga Anual de Sedimentos en Suspensión

Rango Curva de Duración	Caudal (m3/s)	Concent. "C" Sedimento(gr/l)	Gasto Sólido kg/seg	Carga Total (tn)
0-1.25%	592.27	2.94	1,740.77	685,865.33
1.26%-2.5%	264.90	0.49	130.03	51,231.55
2.51%-3.75%	220.90	0.33	72.39	28,521.35
3.76%-5%	198.14	0.26	50.98	20,085.86
5.01%-7.5%	174.87	0.19	34.07	26,850.46
7.51%-10%	149.97	0.14	20.77	16,364.30
10.01%-15%	124.00	0.09	11.25	17,737.42
15.01%-20%	96.03	0.05	4.93	7,778.13
20.01%-25%	75.61	0.03	2.28	3,598.28
25.01%-30%	61.42	0.02	1.17	1,841.38
30.01%-35%	50.58	0.01	0.62	984.21
35.01%-40%	40.29	0.01	0.30	472.67
40.01%-50%,	30.18	0.00	0.12	372.45

Total: 861,703.4 Ton/año

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5209
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Considerando hasta el 50% de la curva de duración correspondiente a los 6 meses más lluviosos y estimando la ocurrencia de un 95% de sedimentos respecto al anual, además, que se estima un 20% adicional por efecto del volumen de sedimentos transportados en fondo de cauce del río Cañete, en la sección de Chavín, se llega a estimar un total de carga sólida de 1.15 x 10^6 toneladas/año (352 Ton/km2/año); esto es, 261 m3/km2, considerando un peso específico total de 1.35 Ton/m3.

- **Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE)**

Lo propuesto por Wischmeier y Smith (1962), para estimar la perdida de suelo, y publicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en 1978, es la metodología más utilizada en la predicción de la erosión hasta la actualidad. La aplicación de los sistemas de información geográfica (SIG) permiten un mejor análisis de la información previamente georreferenciada.

La ecuación USLE se detalla a continuación:

$$E = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Donde:

E: pérdida anual del suelo (t/ha/año)

R: factor lluvia o índice de erosividad pluvial (MJ x mm) / (ha x h x año)

K: erosionabilidad del suelo (t x ha x h) / (ha x MJ x mm)

L: longitud de la pendiente

S: factor de pendiente

C: factor de cultivo y uso

P: factor de prácticas de conservación

Factor de Erosividad (R)

Es un índice numérico que expresa la capacidad de la lluvia de erosionar el suelo (Qischmeier & Smith, 1978). La metodología original calcula el factor R como el producto de la energía total de la tormenta y la intensidad máxima de 30 minutos

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

de duración. En Perú no se cuenta con registros de intensidad de lluvia (mm/hr) por lo que se optó en utilizar la ecuación modificada de Fournier (ICONA, 1988ª).

$$R = 2.56 \times (F)^{1.065}$$

F: índice de Fournier modificado

$$F = \frac{1}{n}\sum \frac{pi^2}{Pi}$$

Donde:

n: número de años de la serie de precipitación

pi: precipitación del mes más lluvioso del año i (mm)

Pi: precipitación total anual del año i (mm)

En el Anexo del Estudio de Hidrología y Sedimentología, se muestra el mapa obtenido para el factor "R"

Factor de Erosionabilidad (K)

Es un factor que expresa susceptibilidad del suelo a la erosión del agua y está determinada por las propiedades del suelo. El valor de K está en una escala de 0 a 1, donde 0 indica menor susceptibilidad a la erosión y, 1 indica alta susceptibilidad a la erosión por el agua.

En la cuenca se clasifica las distintas condiciones geomorfológicas, fisiográficas y condición textural de los suelos, las mismas que se han agrupado de la siguiente manera*(* Tomado de la publicación: Modelamiento Ambiental para Análisis de Susceptibilidad Erosiva en la Cuenca Media y Alta del Rio Cañete y Determinación del Mapa de Erosión, Cayo Ramos, 2001.):

- Estable (K = 0.28): Es la zona que involucra los mayores establecimientos de cultivos, presentan amplias zonas con manejo de cultivos muchos de ellos extensivos, normalmente la profundidad del suelo está en mejores

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

condiciones al resto, 0 – 40 cm, o más, presenta baja permeabilidad y por lo tanto las velocidades que puede alcanzar el escurrimiento son bajas.

- Con desprendimiento de rocas (K = 0.48): Es una zona correspondiente a los depósitos coluvio aluviales y morrenas, con posibilidad de desprendimiento de masas de suelo, y presentan taludes fuertes. Se encuentra también zonas con rocas desnudas y otras con material volcánico; presentan permeabilidades moderadas y altas. La profundidad del suelo está en el orden de 0 – 20 cm.

- Sin desprendimiento de roca (K = 0.30): Zonas medianamente estables conformados por suelos coluvio aluviales, con permeabilidad moderada – alta. La profundidad del suelo varia en promedio de 0 – 25 cm.

- Glaciar: Son zonas con restos de glaciar y morrenas glaciares, presenta rocas ígneas y materiales clásicos y además algunas zonas con suelo fino superficial, la permeabilidad es muy alta por la presencia de fallas y figuraciones y la profundidad del suelo es baja (0 – 10 cm).

En el Anexo del Estudio de Hidrología y Sedimentología, se muestra el mapa obtenido para el factor "K"

Longitud de Pendiente (L) y Factor de Pendiente (S)

La longitud de la ladera como su pendiente, influyen en las tasas de erosión del suelo. Se clasifica respecto a la longitud de pendiente que existe, una zona de mínima erosión en la zona alta de la ladera, mayor erosión en la zona media y sedimentación en la zona más baja de la ladera (donde hay menor pendiente).

A partir de la topografía se puede calcular el factor L:

$$LS = 1.07 \times \left(\frac{\lambda}{20}\right)^{0.28} \times \left(\frac{\alpha}{10^a}\right)^{1.45}$$

Donde:

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

L: longitud de pendiente

S: Factor de Pendiente

Λ: longitud de pendiente a lo largo de la proyección horizontal (m)

α: ángulo de inclinación (grados)

En el Anexo del Estudio de Hidrología y Sedimentología, se muestra el mapa obtenido para el factor "LS"

Factor de Cultivo y Uso (C)

La cobertura vegetal es un elemento de protección frente a la fuerza erosiva de las precipitaciones. Los valores de los factores de C, basados en la cobertura vegetal.

Tabla 2.1 - 20: Valores considerados para el Factor C

Código	Tipo	Contenido	Factor C
10	Tierra Cultivada	Las tierras utilizadas para la agricultura, horticultura y jardines	0.63
02	Bosque	Tierras cubiertas de árboles, con cubierta vegetal más del 30%	0.003
30	Pradera	Terrenos cubiertos de césped natural con una cubierta más del 10%	0.09
40	Matorral	Tierras cubiertas de arbustos con una cubierta de más del 30%	0.22
50	Humedal	Tierras cubiertas de plantas de humedales y cuerpos de agua	0
60	Cuerpos de Agua	Las masas de agua en la superficie terrestre	0
70	Tundra	Hierbas y arbustos en las regiones polares	-
80	Superficies Artificiales	Tierras modificadas por las actividades humanas	0.09
90	Tierra Desolada	Tierras con cubierta vegetal inferior al 10%	0.5
100	Nieve y Hielo Permanente	Tierras cubiertas por la nieve permanente, y la capa de hielo	0

Fuente: SENAMHI, 2017.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Factor de Prácticas de Conservación (P)

Se refiere a la influencia de las prácticas de conservación de suelo sobre la tasa de erosión, realizando los trabajos culturales o disponiendo la vegetación. Consiste en disminuir la longitud de pendiente efectiva para la escorrentía.

Tabla 2.1 - 21: Valores de Factor P

Pendiente (%)	Contorno	Cultivo en franjas	Terraza
0.0 - 7.0	0.55	0.27	0.10
7.0 - 11.3	0.60	0.30	0.12
11.3 - 17.6	0.80	0.40	0.16
17.6 - 26.8	0.90	0.45	0.18
26.8 >	1.00	0.50	0.20

En este caso no fue considerado el factor P, porque dentro de la cuenca en estudio no se presenta prácticas de conservación de gran envergadura.

Resultados

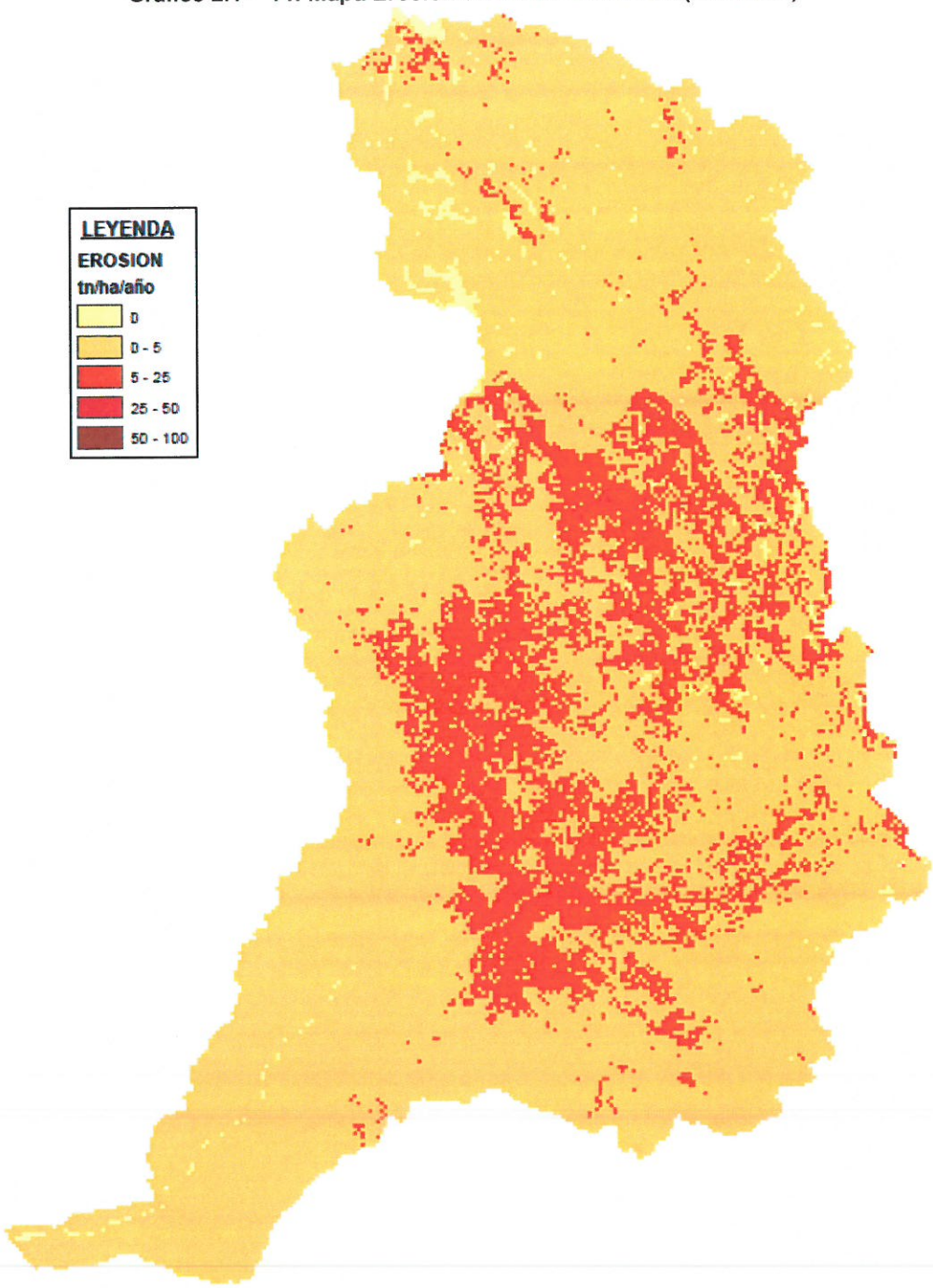
A continuación, se muestra el Mapa de Perdida de Suelo calculado para la cuenca Cañete (tn/ha/año).

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 14: Mapa Erosión de la cuenca Cañete (tn/ha/año)



TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

La determinación de los parámetros USLE se presenta en el Anexo V.

Del gráfico anterior, se puede observar que la zona media de la cuenca del río Cañete es la que mayor aporte de suelo presenta, lo cual se corroboró en las visitas de campo.

Los niveles de pérdida de suelos para la cuenca Cañete se considera como: erosión baja hasta 5 Ton/ha/año, erosión moderada entre 5-25 Ton/ha/año y erosión media entre 25-50 Ton/ha/año *(Cayo Ramos, UNALM, 2001).*

La erosión media equivale al 21% de la cuenca mientras que la erosión moderada asciende al 77% y el área con erosión baja equivale a menos del 2%. En la cuenca analizada no se presentan problemas graves de erosión (por sobre las 100 Ton/ha/año.

La erosión total de la cuenca Cañete (Ac = 6049.5 km2), mediante el modelo USLE equivale a 2.0 x 10^6 Ton/año, pero en la sección Chavín (Ac = 3265 km2) se tiene un valor equivalente a 1.21 x 10^6 Ton/año.

El valor determinado en Socsi, demuestra que es razonable el valor obtenido de 1.15 x 10^6 Ton/año (352 Ton/km2/año) para la cuenca del río Cañete en la sección de Chavín que dispone de control de sedimentos; esto es, 261 m3/km2, considerando un peso específico total de 1.35 Ton/m3.

2.1.8 Hidrogeología

La cuenca del Rio Cañete presenta diferentes condiciones de aspectos Hidrogeológicos donde se tiene afloramientos rocosos con condiciones de fracturamiento diferenciado, depósitos cuaternarios de variada granulometría, morfología con pendientes abruptas y muy empinadas hasta pendientes suaves en la zona del valle parte baja.

De los estudios realizados se concluyó lo siguiente:

- Existen dos direcciones de flujos principales, una procedente de las infiltraciones del rio Cañete que se genera a la altura de la Hda. Ungará, con

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

dirección Este-Oeste y la otra procedente de las corrientes subterráneas que nacen de la Qda. Pocoto con dirección Nor-Este, Sur-Oeste.

- Se observa también tres flujos secundarios: dos ubicados en la cuenca media del valle, generado por la bifurcación del eje principal que baja de la Qda. Pocoto y fluye a ambos lados del C° Candela con dirección NE-SW y el otro en la zona Sur generado por las filtraciones de los canales de riego que van por la margen izquierda del rio Cañete.

Aspectos del acuífero del valle del Rio Cañete

El valle Cañete tiene forma trapezoidal inversa, en la que su base mayor está limitada por la falda de los Cerros San Juan y Jaboncillo, y a su vez está conformada por los sectores Nuevo Roma, Almenares, La Florida y Túnel Grande; que pertenecen a los distritos de Quilmaná y Nuevo Imperial. Su base menor estaría formada por el límite del litoral abarcando los distritos de Cerro Azul, San Luis y San Vicente.

Los lados de esta figura son irregulares y está limitada por los Cerros San Juan de Roldán al norte del valle y el Cerro Loma Negra al sur del mismo.

El acuífero está delimitado en su flanco derecho por afloramientos rocosos con cobertura eólica y en su flanco izquierdo por afloramientos rocosos y depósitos aluvionales, siendo la extensión transversal de la primera parte menor que la segunda. El tramo de la llanura comprendido entre los sectores Boca del río, Cochahuasi, Playa Hermosa y Caja Lobos ha sido formado por depósitos aluvionales y marinos, lo que se hace evidente por la cercanía al mar.

El valle en la mayor parte de su extensión está limitado por masas rocosas que afloran en ambas márgenes del río.

En el río Cañete, el acuífero se encuentra limitado por afloramientos rocosos como los Cerros Loma Negra, Lúcumo, Conta, Pócoto, Huayaullo, Bandurria, Lomas de Quilmaná y El Ihuanco.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

A) Medio poroso - litología

Basándose en los resultados del estudio geológico-geomorfológico y del análisis de los perfiles litológicos de algunos pozos; ha sido posible deducir la litología del acuífero, así como también los materiales que lo conforman.

El acuífero está constituido principalmente por rellenos aluviales terciarios y cuaternarios. Litológicamente estos depósitos están conformados por gravas, arena fina a gruesa, cantos redondeados a subredondeados; limos y arcillas, todo de carácter típicamente fluvial. Hacia el sector sureste, los sedimentos pertenecen a la formación Cañete del terciario.

B) Napa freática

La napa contenida en el acuífero es libre y superficial, siendo su fuente de alimentación las aguas que se infiltran en la parte alta de la cuenca (zona húmeda), así como también; las que se infiltran a través del lecho del río, en los canales de riego no revestidos y, en las áreas de cultivo.

La morfología de la superficie piezométrica, fue determinada con las variaciones de las reservas almacenadas en el acuífero, se conformó la Red Piezométrica en el valle (red de observación preestablecida) para lo cual se seleccionó pozos como piezómetros; los mismos que están distribuidos uniformemente en toda el área de estudio. La red está constituida por 119 pozos.

Zona I: San Vicente

En esta zona, el nivel freático se encuentra entre 0.70 m y 14.28 m de profundidad, observándose los niveles más superficiales en el sector Boca del Río, Isla Baja, Agua Dulce y Cochahuasi; y los más profundos en los sectores La Arena Alta, Herbay Alto, y San Vicente.

Entre los sectores Boca del Río y Cerro Palo, la profundidad de la napa se encuentra entre 0.70 m y 3.90 m, mientras que entre los sectores Agua Dulce y Hualcará, la napa fluctúa entre 0.93 m y 3.57 m. respectivamente.

Entre los sectores Hervía Alto, La Arena Alta y San Vicente, la napa se encuentra entre 7.06 m y 14.28 m de profundidad.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ALEJANDRO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Zona III: Imperial

En esta zona, la napa fluctúa entre 3.90 m y 23.16 m de profundidad. Así vemos que entre los sectores Cantagallo y Compradores, la napa fluctúa entre los 3.90 m y 9.45 m, mientras que entre los sectores San Isidro Grande e Imperial varía de 6.70 m a 16.69 m de profundidad. Por otro lado, entre los sectores San Benito y Casa Pintada, la profundidad de la napa se encuentra entre 10.34 m y 23.16 m.

Zona V: Nuevo Imperial - Imperial

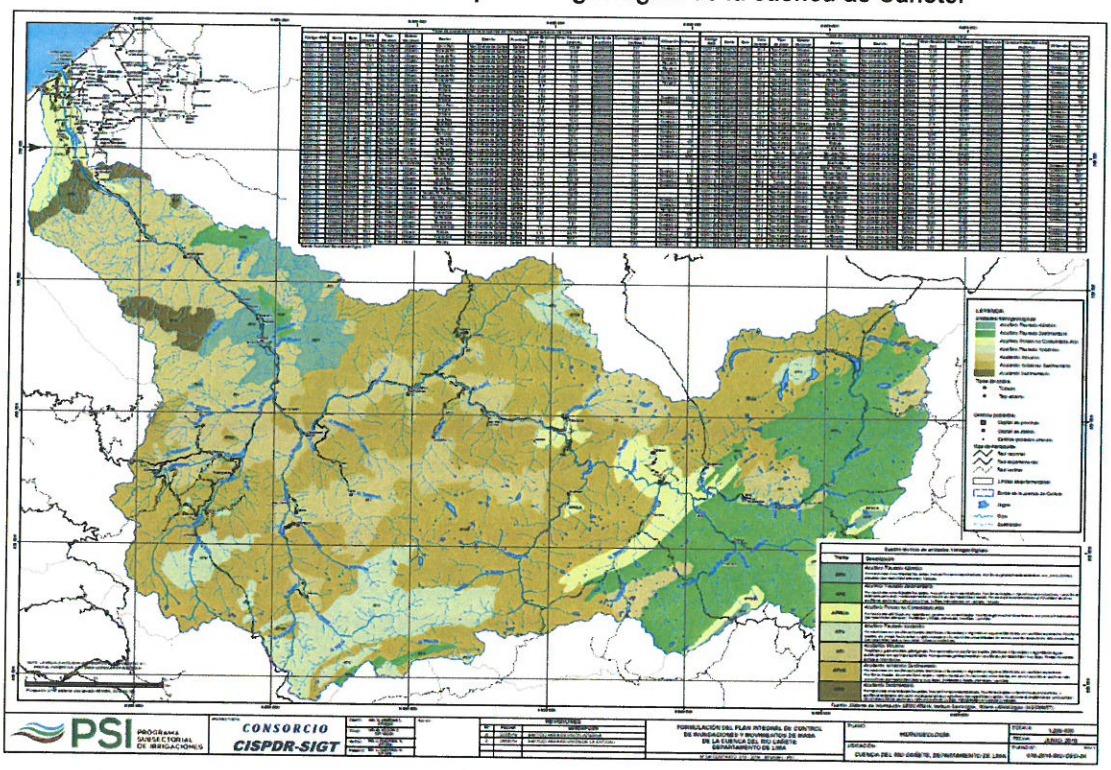
En esta zona, el nivel freático se encuentra entre los 1.11 m y 27.90 m de profundidad, observándose los niveles más superficiales en los sectores La Merced, Santa Gliceria y Santa Adela y los más profundos; en los sectores Cerro Alegre y Quebrada Conta. En los sectores Santa Adela, Santa Gliceria y Túnel Grande, la napa se ubica entre 1.27 m y 2.25 m, mientras que entre los sectores Hualcará y Cerro Alegre, la napa fluctúa entre 13.10 m y 26.88 m de profundidad. Por otro lado, en el sector Quebrada Conta, la napa fluctúa entre 7.68 m y 27.90 m de profundidad.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 15: Vista del Mapa Hidrogeológico de la cuenca de Cañete.



Fuente: Sistema de Información GEOCATMIN, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). Ver mapa en Anexo 03.

Las características de las Unidades hidrogeológicas se pueden apreciar en la **tabla 2.1-22:**

Tabla 2.1 - 22: Características de las unidades hidrogeológicas del valle del rio Cañete

Cuadro técnico de unidades hidrogeológicas	
Trama	**Descripción**
AFK	**Acuífero Fisurado Kárstico** Formaciones consolidadas fisuradas, incluye formaciones kársticas. Acuíferos generalmente extensos, con productividad elevada (permeabilidad elevada). Calizas.
AFS	**Acuífero Fisurado Sedimentario** Formaciones consolidadas fisuradas, incluye formaciones kársticas. Acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos pero solo moderadamente productivos (permeabilidad media). No excluye la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos. Lutitas,intercaladas con calizas, margas.
APNCA	**Acuífero Poroso no Consolidado Alta** Formaciones detríticas permeables en general no consolidadas. Acuíferos generalmente extensos, con productividad elevada (permeabilidad elevada). Andesitas y tobas, areniscas, limolitas, y arcillas.
ATV	**Acuífero Fisurado Volcánico** Formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable. Acuíferos locales, en zonas fracturadas o meteorizadas en formaciones consolidadas, sin excluir acuíferos cautivos más productivos (permeabilidad baja a muy baja). Tobas piroclásticas.
ATI	**Acuitardo Intrusivo** Tonalitas y granodioritas paleógenas. Formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable. Formaciones generalmente sin acuíferos (permeabilidad muy baja). Rocas intrusivas ácidas e intermedias.
ATVS	**Acuitardo Volcánico Sedimentario** Formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable. Acuíferos locales, en zonas fracturadas o meteorizadas en formaciones consolidadas, sin excluir acuíferos cautivos más productivos (permeabilidad baja a muy baja). Andesitas y tobas, areniscas, y arcillas.
ATS	**Acuitardo Sedimentario** Formaciones consolidadas fisuradas, incluye formaciones kársticas. Acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos pero solo moderadamente productivos (permeabilidad media). No excluye la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos. Lutitas, intercaladas con calizas y margas.

Fuente: Sistema de Información GEOCATMIN, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.9 Sismicidad

La actividad sísmica en la Cuenca del Rio Cañete, al igual que en el territorio peruano, es la manifestación de un tectonismo profundo, las principales unidades tectónicas son: La Cordillera de los Andes y la Fosa Tectónica de Lima, que es producto de la interacción de las placas Sudamericana o Continental y la de Nazca. El encuentro de estas placas ha producido zonas de fractura en la corteza y como consecuencia de la generación de los movimientos sísmicos, que han asolado muchas veces a la cuenca.

La distribución hipocentral de los sismos demuestran que la Placa Nazca está en subducción hacia la placa Sudamericana, hasta una profundidad de 650 a 700 Kms.

La cuenca del río Cañete puede ser dividida en dos zonas: La costera y la andina y separadas por una gran masa ígnea que tuvo participación activa en el desarrollo tectónico y estratigráfico producto de las deformaciones del cretáceo superior (Fase Peruana) y del terciario (Fase Incaica).

Siendo el grado de deformación mayor en la zona andina presentándose fallamientos originados por comprensión, en dirección NE-SO, mientras que en la Costa los fallamientos son producto de esfuerzos de tensión y son de menos intensidad.

Según los antecedentes históricos, en el periodo 1940-1974, en la Cuenca del río Cañete la actividad sísmica ha sido reducida, llegando a producirse 3 sismos con magnitudes mayores a 4.0 m.b.

En cambio, en las zonas vecinas y especialmente en el litoral han ocurrido numerosos sismos, muchos de los cuales han sido destructores.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.1 - 23: Sismos destructores que han afectado la cuenca de Cañete

Fecha	Hora	Epicentro aproximado		Intensi-dad	Magnitud	Áreas afectadas y daños
		Latitud Sur	Longitud Oeste			
09-07-1586	19:30	12.2	77.7	IX	8.1	Terremoto en Lima (14 a 22 muertos). Hubo derrumbes y agrieta-mientos, destrucción en valles cercanos a Lima. Tsunami anego gran parte de la Costa. El sismo se propago a 1000 Km. a lo largo de la Costa desde Trujillo a Caraveli. Sentido en Huánuco y Cusco.
13-11-1655	14:38	12.0	77.4	VIII	7.3	Fuerte Sismo que derrumbó varias casas. Daños a 500 Km, de Norte a Sur y a 260 Km. de Este a Oeste.
13-11-1655	04:15	14.0	76.0	VIII-X	7.8	La ciudad de Ica quedó destruida (300 metros), no quedó casa en pie se abrió la tierra, En Pisco 60 personas murieron, en Lima se sintió con gran Intensidad.
20-10-1687	05:30	13.0	77.5	IX	8.0	Terremoto, causó 10 muertos causando daños hasta 700 Km. al Sur. Tsunami hizo perecer a 300 personas. Los estragos fueron grandes en el Puerto del Callao y alrededores, así como también los valles de Cañete, Ica, Palpa, Nazca y Camaná, Entre Ica y Cañete se formaron grandes grietas de muchos kilómetros de extensión.
28-10-1746	22:30	11.06	78.0	X - XI	8.4	Terremoto en Lima y Tsunami en el Callao, 95% de casas destruidas, 1,141 muertos, en el Callao murieron 3,800 de 4.000 personas.
01-12-1806	18:00	12.0	78.0			El mayor sismo después de 1746, daños en Lima, tsunami en el Callao duró 1 minuto.
30-03-1813	11:25	Lima	Lima	VIII		Terremoto que causó graves daños en lima, Callao Chancay.
20-09-1897	15:17	Lima y Callao	Lima y Callao			Destrucción, por el fuerte sismo en Lima y Callao Huarochirí. Se sintió desde Ancón a Pisco.

TOMÁS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4490

Tabla N° 2.1-24: Sismos destructores que han afectado la cuenca de Cañete (CONTINUACION)

Fecha	Hora	Epicentro aproximado		Intensidad	Magnitud	Áreas afectadas y daños
		Latitud Sur	Longitud Oeste			
12-06-1951	00:43	Huaytará	Huaytará	VI		Temblor ligeramente destructor, Este temblor, así como los del 23 de Junio y 9 de Agosto parece haberse originado cerca de la Qda. Topara entre los valles de Chincha y Cañete. Afectó Huantará, Lima, Chincha, Pisco, Ica y Ayacucho,
21-04-1954	20:23	13.0	77.0	VI		Sismo ligeramente destructor en el Sur del Dpto. de Lima. Afectó Mala, Cañete y San Antonio.
27-01-1961	22:25	13.7	75.8	VI	5.0	Fuerte sismo, afectando las poblaciones costeras entre Lima y Nazca. Destructor en Chincha, Pisco, San Luis de Cañete e Ica.
31-05-1970	15:23	09.20	78.8	VIII	7.7	Terremoto catastrófico murieron 70,000 personas. Sentido desde Guayaquil (Ecuador} hasta Pisco, Cañete e Ica (fuerte).
05-01-1974	03:34	12.3	76.4		6.6	Fuerte sismo sacudió y daño los pueblos de las provincias de Huarochirí, Yauyos y Cañete, 8 muertos. Daños de viviendas en Lima y derrumbes en la vía Lima - Huarochirí y Yauyos - Huancayo.
03-10-1974	09:21	12.3	77.8	VI - VIII	7.5	Fuerte temblor, 78 muertos en Lima, 2,500 heridos, la duración del movimiento fue de 90 segundos, destructivo en Lima, Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otros con saldo de 13 muertos, Agrietamientos paralelos a la Costa a lo largo de 10 Km. en Cañete.

Fuente: Estudio Geodinámico de la Cuenca del Río Cañete – 1985 – INGEMMET

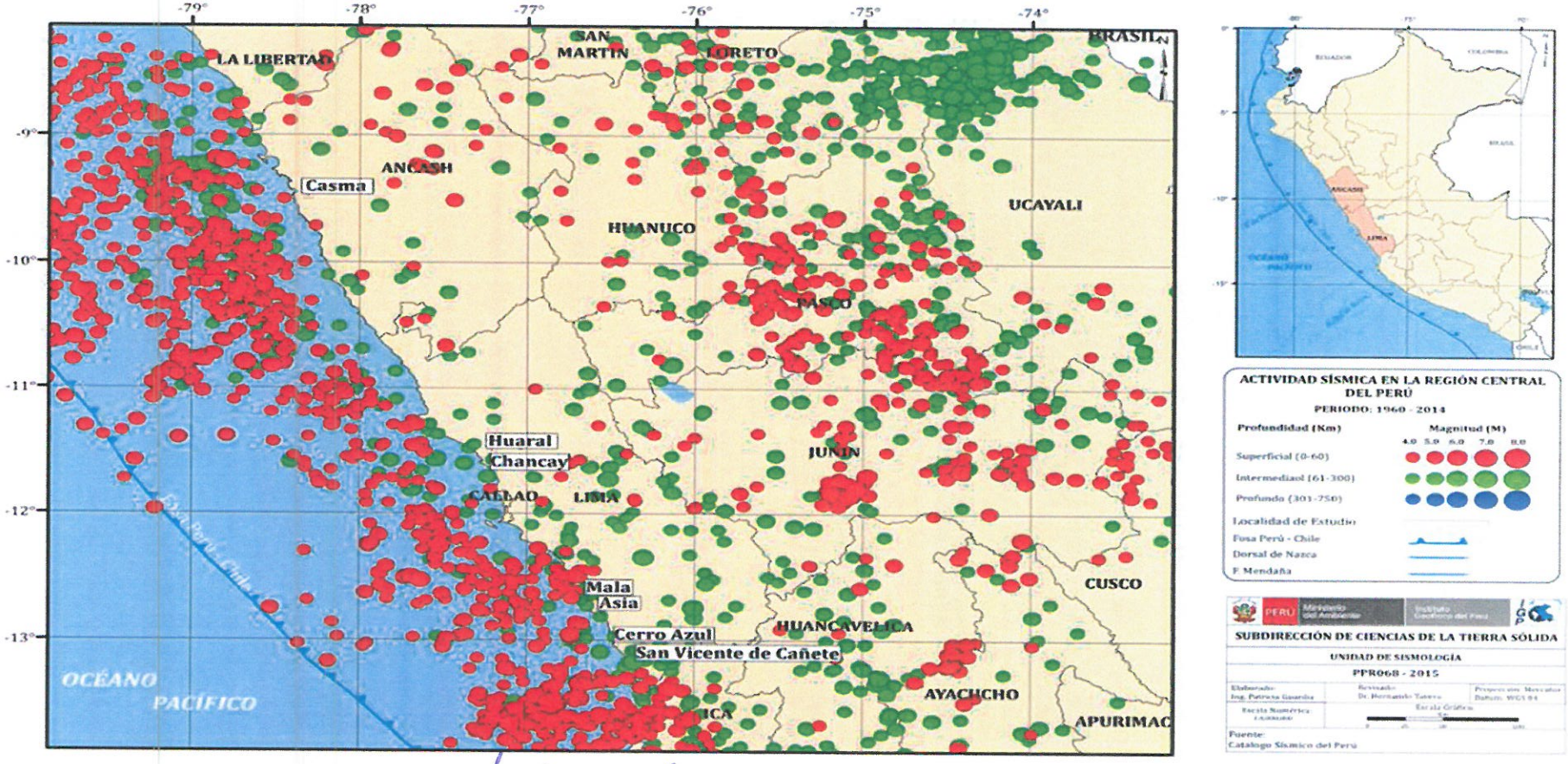
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

INGENIERO CIVIL

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4489

Gráfico 2.1 - 16: Vista del Mapa de sismos en la zona de Cañete – 2015.



Fuente: IGP

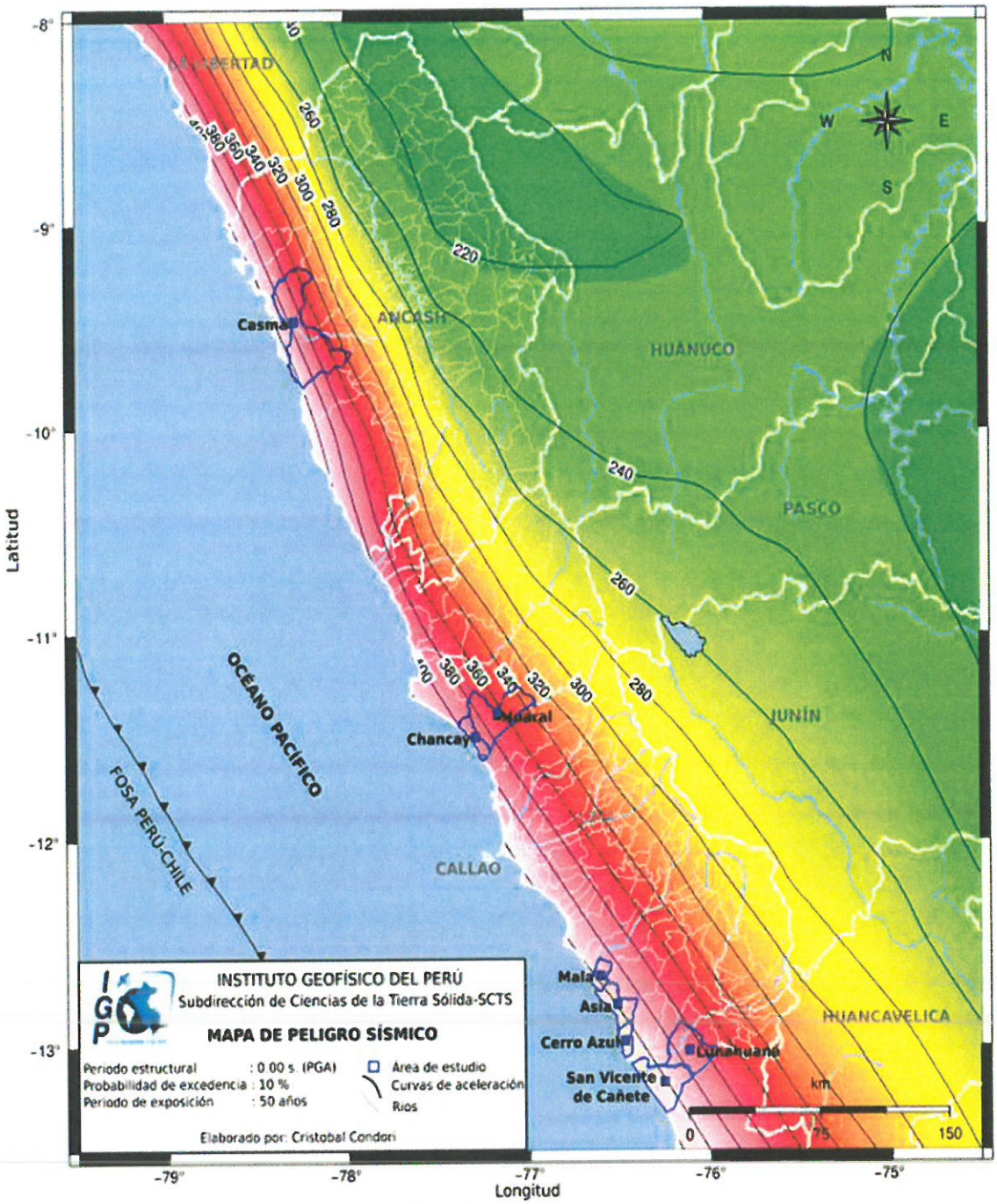
TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4488

Gráfico 2.1 - 17: Vista del Mapa de peligro sísmico en Lima



Fuente: IGP

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.10 Suelos

Los suelos de la cuenca del río Cañete, en zonas bajas y cercanas al litoral, son de origen aluvial, originado por los aportes de sedimentos fluviales de los cauces intermitentes de los ríos y quebradas que descienden de la parte media y alta de la cuenca, así como también por acción del material coluvial de los abanicos y conos de deyección situados próximos a las estribaciones cordilleranas.

Para realizar la identificación y delimitación de los suelos del área donde se emplazarán los proyectos, se utilizó como base de la información desarrollada por la ONERN.

En el área de proyecto se ha identificado las siguientes asociaciones edafológicas:

Tabla 2.1 - 24: Tipos de suelos del área del proyecto

Perfil	Símbolo	Descripción
Perfil N° 01	FLe-RGe	Fluvisol éutrico - Regosol éutrico

Fuente: Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) Región Cajamarca
Elaboración propia.

Descripción de los tipos de suelo:

- **Leptosoles Líticos – Afloramiento lítico (LPq-R)**

Son suelos muy superficiales que se han desarrollado directamente a partir de roca dura, coherente y consolidada. El material litológico que ha dado origen a estos suelos es variable, tales como cuarcitas, areniscas, calizas, lutitas y rocas volcánicas. La distribución de estos suelos es bastante amplia desde las partes bajas de la costa hasta las regiones altoandinas de la sierra. Se presentan en una topografía muy accidentada en laderas de colinas y montañas.

- **Fluvisol éutrico - Regosol éutrico (FLe-RGe)**

Fluvisol éutrico: Suelos desarrollados en depósitos aluviales, se encuentran distribuidos junto a los ríos principales que representan los valles aluviales de la Costa y en menor proporción, en los valles Interandinos de la Sierra. Los componentes de esta asociación se encuentran ubicados en terrazas aluviales, con pendiente plana a ligeramente inclinada (0-8%).

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

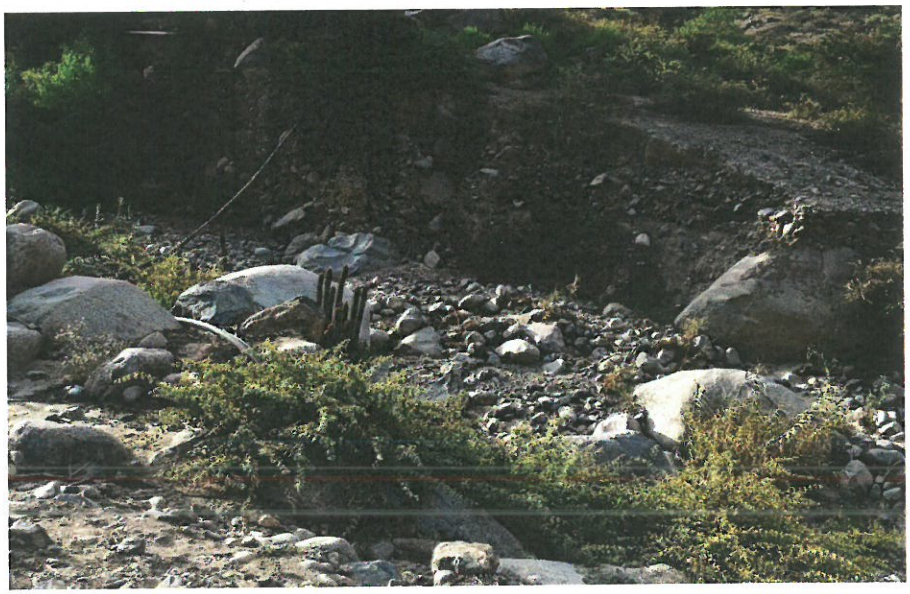
JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5299
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Regosol éutrico: Suelos desarrollados a partir de materiales no consolidados de diversa litología. Son ligeramente gravosos, los suelos se encuentran en el flanco occidental de los Andes. Son mayormente de textura media a gruesa.



Fotografía 1: Tipo de suelo Leptosoles Líticos



Fotografía 2: Tipo de suelo Fluvisol éutrico

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.11 Capacidad de uso mayor de suelos

La Capacidad de uso mayor constituye la parte interpretativa del estudio de suelos, en la que se determina el potencial o la oferta natural de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección, y las limitaciones edáficas, climáticas y de relieve que presentan, así como las prácticas de manejo y conservación que eviten su deterioro.

En la **Tabla N° 2.1-25** se muestran las Unidades de Capacidad de Uso Mayor en el área de del proyecto.

Tabla 2.1 - 25: Unidades de Capacidad de Uso Mayor

Perfil	Símbolo	Descripción
N° 01	A1s(r)-C2s(r)	Cultivos en Limpio, Calidad Agrologica Alta - Cultivos Permanentes, Calidad Agrológica Media. Limitación por suelo, requieren riego

Elaboración propia.

Descripción de la Capacidad de Uso Mayor de Tierras:

- **Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A)**

Reúne a las tierras que presentan características climáticas, de relieve y edáficas para la producción de cultivos en limpio que demandan remociones o araduras periódicas y continuadas del suelo. Estas tierras, debido a sus características ecológicas, también pueden destinarse a otras alternativas de uso, ya sea cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- **Tierras Aptas para Cultivo Permanente (C)**

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente). Estas tierras, también pueden destinarse, a otras alternativas de uso ya sea producción de pastos, producción forestal, protección en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.



Tierras aptas para cultivos en limpio.

2.1.12 Medio Biológico

-Flora Silvestre.

Se muestra las especies registradas en cada área de estudio, en base a fuentes secundarias, Perfil N°01: Defensa Ribereña margen derecha del río Cañete

Tabla 2.1 - 26: Especies de flora en el área de estudio

Familia	Nombre científico	Nombre común	
Anacardiaceae	***Schinus molle***	"molle"	
Asteraceae	***Tessaria integrifolia***	"pájaro bobo"	
Cyperaceae	***Schoenoplectus californicus***	"totora"	

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Familia	Nombre científico	Nombre común	
Anacardiaceae	***Schinus molle***	"molle"	
	Cyperus alternifolius	-	
Equisetaceae	***Equisetum laevigatum***	"carricillo"	
Euphorbiaceae	***Ricinus communis***	"higuerilla"	
Fabaceae	***Acacia macracantha***	"faique"	
Onagraceae	***Ludwigia peruviana***	"flor de clavo"	
Poaceae	***Arundo donax***	"carrizo"	
	Cynodon dactylon	"grama común"	
	Distichlis spicata	"grama salada"	
Verbenaceae	***Phyla nodiflora***	"turre hembra"	

Fuente: Elaboración propia.

-Fauna Silvestre.

Composición de especies:

La fauna silvestre es de mucha importancia por el papel que desempeña en los procesos ecológicos al interior de los ecosistemas, como por los beneficios directos e indirectos a las poblaciones humanas. La fauna silvestre cumple una función vital en el equilibrio del ambiente, además de su valor intrínseco, por su riqueza, belleza y diversidad.

A continuación, se presenta el registro de especies de fauna observadas en el área de influencia del proyecto.

Tabla 2.1 - 27: Especies de fauna en el área de estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
AVES		
Ardeidae	***Bubulcus ibis***	"garza bueyera"
	Egretta thula	"garza blanca"
Cathartidae	***Cathartes aura***	"gallinazo de cabeza roja"
Columbidae	***Columbina cruziana***	"tortolita peruana"
	Zenaida meloda	"tórtola melódica"
Cuculidae	***Crotophaga sulcirostris***	"garrapatero de pico estriado"
Hirundinidae	***Pygochelidon cyanoleuca***	"golondrina azul y blanca"
Mimidae	***Mimus longicaudatus***	"calandria de cola larga"
Passeridae	***Passer domesticus***	"gorrión europeo"
Thraupidae	***Sporophila telasco***	"espiguero de garganta castaña"
Troglodytidae	***Troglodytes aedon***	"cucarachero común"

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
REPTILES		
Tropiduridae	***Microlophus occipitalis***	"lagartija"
ANFIBIOS		
Hemiphractidae	***Gastrotheca monticola***	"ranita marsupial"

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2.1 - 28: Identificación de Impactos Socio Ambientales

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO
OBRAS PRELIMINARES			
ACTIVIDADES DEL PERFIL			
TRABAJOS PRELIMINARES	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire
(Actividades de movilización de equipos y maquinaria, instalación de áreas auxiliares, habilitación de accesos, trazo y replanteo).		Ruido	Alteración de los niveles de ruido
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo
			Compactación del suelo
		Agua	Alteración de la calidad del agua
	Biológico	Fauna	Alteración y/o pérdida del hábitat de la fauna silvestre
			Alteración y/o pérdida de la fauna silvestre
		Flora	Alteración de la cobertura arbustiva y arbórea
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales
			Malestar de la población
			Incremento de la dinámica comercial
		Económico	Sobre expectativas laborales
CONSTRUCCIÓN			
ACTIVIVDADES DEL PERFIL			
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire
Limpieza de cauce, Conformación y semicompactación de dique seco, Perfilado y acabado de talud de dique, Excavación de uña de cimentación		Ruido	Alteración de los niveles de ruido
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo
			Compactación del suelo
			Erosión del suelo
		Agua	Alteración de la calidad del agua
			Variación de los cursos de agua

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO
	Biológico	Fauna	Alteración y/o pérdida del hábitat de la fauna silvestre
			Alteración y/o pérdida de la fauna silvestre
			Alteración y/o perdida de las especies hidrobiológicas
		Flora	Alteración de la cobertura arbustiva y arbórea
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales
			Malestar de la población
			Incremento de la dinámica comercial
		Económico	Sobre expectativas laborales
ENROCADO Y PROTECCIÓN	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire
Extracción de rocas de cantera con explosivos, selección y acopio de roca, acomodo de roca en uña de dique, enrocado de talud de dique		Ruido	Alteración de los niveles de ruido
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo
			Compactación del suelo
		Agua	Alteración de la calidad del agua
			Variación de los cursos de agua
	Biológico	Fauna	Alteración y/o perdida de fauna silvestre
			Alteración y/o perdida de hábitat de la fauna silvestre
			Alteración y/o perdida de las especies hidrobiológicas
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales
			Malestar de la población
			Incremento de la dinámica comercial
		Económico	Sobre expectativas laborales
TRANSPORTE DE MATERIAL	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire
Transporte de cantera, material excedente		Ruido	Alteración de los niveles de ruido
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo
			Compactación del suelo
	Biológico	Fauna	Alteración y/o perdida de fauna silvestre
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)
		Social	Accidentes laborales

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO
	Socio económico y cultural		Malestar de la población
			Incremento de la dinámica comercial
		Económico	Sobre expectativas laborales
ETAPA DE CIERRE			
ACTIVIDADES DEL PERFIL			
CIERRE	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire
Desmantelamiento y limpieza de instalaciones auxiliares, reacondicionamiento de áreas afectadas.		Ruido	Alteración de los niveles de ruido
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo
			Compactación del suelo
		Agua	Alteración de la calidad del agua
	Biológico	Fauna	Alteración y/o pérdida del hábitat de la fauna silvestre
		Flora	Alteración de la cobertura arbustiva y arbórea
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales
			Malestar de la población
			Incremento de la dinámica comercial
		Económico	Generación de empleo local temporal

Fuente: Elaboración Propia

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.1 - 29: Evaluación de Impactos Socio Ambientales

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Ca	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	Imp	Tipo
OBRAS PRELIMINARES																
ACTIVIDADES DEL PERFIL																
TRABAJOS PRELIMINARES	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
(Actividades de movilización de equipos y maquinaria, instalación de áreas auxiliares, habilitación de accesos, trazo y replanteo).		Ruido	Alteración de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	-20	Leve
			Compactación del suelo	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Leve
		Agua	Alteración de la calidad del agua	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
	Biológico	Fauna	Alteración y/o pérdida del hábitat de la fauna silvestre	-1	1	1	4	1	1	2	2	1	4	1	-21	Leve
			Alteración y/o pérdida de la fauna silvestre	-1	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Leve
		Flora	Alteración de la cobertura arbustiva y arbórea	-1	1	2	4	2	2	2	2	1	1	1	-22	Leve
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
			Malestar de la población	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
			Incremento de la dinámica comercial	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	17	Leve
		Económico	Sobre expectativas laborales	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	23	Leve
CONSTRUCCIÓN																
ACTIVIVDADES DEL PERFIL																
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	2	-26	Moderado
		Ruido	Alteración de los niveles de ruido	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	2	-26	Moderado

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4478

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Ca	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	Imp	Tipo
Limpieza de cauce, Conformación y semicompactación de dique seco, Perfilado y acabado de talud de dique, Excavación de uña de cimentación		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-22	Leve
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	2	1	4	1	1	1	2	1	4	1	-23	Leve
			Compactación del suelo	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-24	Leve
			Erosión del suelo	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Leve
		Agua	Alteración de la calidad del agua	-1	4	2	4	1	1	1	2	1	4	4	-34	Moderado
			Variación de los cursos de agua	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Leve
	Biológico	Fauna	Alteración y/o pérdida del hábitat de la fauna silvestre	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	-23	Leve
			Alteración y/o pérdida de la fauna silvestre	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	Leve
			Alteración y/o perdida de las especies hidrobiológicas	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	4	2	-24	Leve
		Flora	Alteración de la cobertura arbustiva y arbórea	-1	1	1	4	1	2	2	1	1	4	1	-21	Leve
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-20	Leve
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
			Malestar de la población	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	1	1	-22	Leve
			Incremento de la dinámica comercial	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19	Leve
		Económico	Sobre expectativas laborales	1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Leve
ENROCADO Y PROTECCIÓN		Aire	Alteración de la calidad del aire	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	2	-26	Moderado
Extracción de rocas de cantera con explosivos, selección y acopio de roca, acomodo de roca en uña de dique, enrocado de talud de dique	Físico	Ruido	Alteración de los niveles de ruido	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	4	1	-25	Moderado
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-22	Leve
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
			Compactación del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
		Agua	Alteración de la calidad del agua	-1	4	2	4	1	1	1	2	1	4	4	-34	Moderado

JORGE A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4477

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Ca	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	Imp	Tipo
			Variación de los cursos de agua	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Leve
	Biológico	Fauna	Alteración y/o perdida de fauna silvestre	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
			Alteración y/o perdida de hábitat de la fauna silvestre	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
			Alteración y/o perdida de las especies hidrobiológicas	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-24	Leve
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	1	-20	Leve
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Leve
			Malestar de la población	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
			Incremento de la dinámica comercial	1	1	2	4	1	1	1	1	1	4	1	21	Leve
		Económico	Sobre expectativas laborales	1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Leve
TRANSPORTE DE MATERIAL	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Leve
Transporte de cantera, material excedente		Ruido	Alteración de los niveles de ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-24	Leve
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	Leve
			Compactación del suelo	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	Leve
	Biológico	Fauna	Alteración y/o perdida de fauna silvestre	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)	-1	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-20	Leve
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
			Malestar de la población	-1	2	2	4	1	1	1	2	1	1	2	-23	Leve
			Incremento de la dinámica comercial	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
		Económico	Sobre expectativas laborales	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	22	Leve

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARE...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4476

ACTIVIDADES DEL PERFIL	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	Ca	I	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	Imp	Tipo
ETAPA DE CIERRE																
ACTIVIDADES DEL PERFIL																
CIERRE	Físico	Aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
Desmantelamiento y limpieza de instalaciones auxiliares, reacondicionamiento de áreas afectadas.		Ruido	Alteración de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
		Vibraciones	Alteración de los niveles de vibraciones	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
		Suelo	Alteración de la calidad del suelo	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-24	Leve
			Compactación del suelo	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-24	Leve
		Agua	Alteración de la calidad del agua	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	Leve
	Biológico	Fauna	Alteración y/o pérdida del hábitat de la fauna silvestre	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	Leve
		Flora	Alteración de la cobertura arbustiva y arbórea	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	Leve
	Paisajístico	Paisaje visual	Alteración del paisaje visual local (AID)	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	-23	Leve
	Socio económico y cultural	Social	Accidentes laborales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	-19	Leve
			Malestar de la población	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
			Incremento de la dinámica comercial	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
		Económico	Generación de empleo local temporal	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Leve

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4125

2.1.13 Situación Actual en las Fajas Marginales

Las áreas de terreno que se verían afectadas por la realización proyecto, están constituidos principalmente por áreas agrícolas; se han identificado 79 predios afectados. A continuación, se muestra las características técnicas, físicas y jurídicas de los predios afectados:

2.1.13.1 Diques con afectación predial

En la siguiente tabla y gráfico se presenta la cantidad de afectaciones prediales por cada dique a implementar, teniendo en el dique 22 la mayor cantidad de afectados con 21 afectaciones prediales.

Tabla 2.1 - 30: Diques con afectación predial

Diques con afectación predial	Total
Dique 04	02
Dique 05	01
Dique 07	02
Dique 11	01
Dique 13	07
Dique 15	01
Dique 16	02
Dique 18	01
Dique 19	03
Dique 20	03
Dique 21	01
Dique 22	21
Dique 23	12
Dique 24	10
Dique 25	12
Total predios	**79**

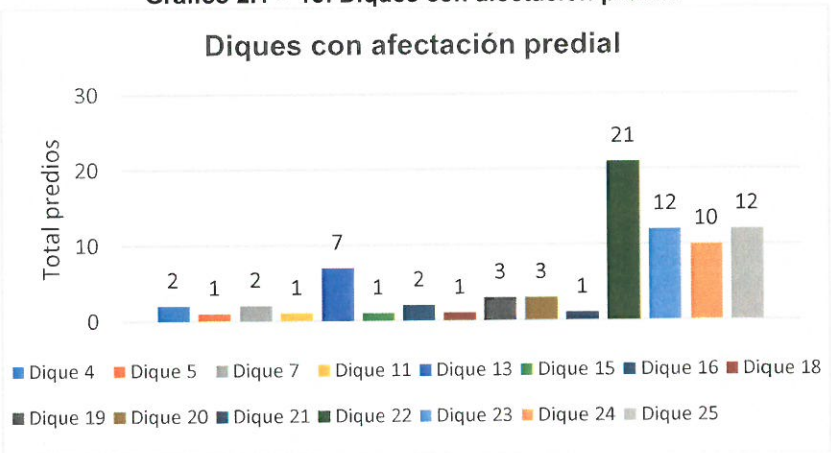
Fuente: Elaboración propia

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 18: Diques con afectación predial



Fuente: Elaboración propia

2.1.13.2 Condición legal de las afectaciones prediales

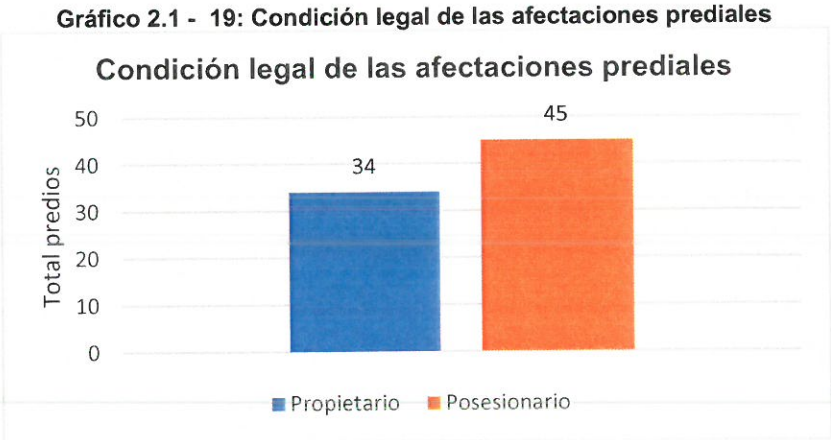
Como conductores de predios en la zona del proyecto se realizó la identificación de propietarios y posesionarios.

Tabla 2.1 - 31: Condición legal de las afectaciones prediales

Condición legal	Total
Propietario	34
Posesionario	45
Total predios	**79**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2.1 - 19: Condición legal de las afectaciones prediales



Fuente: Elaboración propia

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.13.3 Condición jurídica de las afectaciones prediales

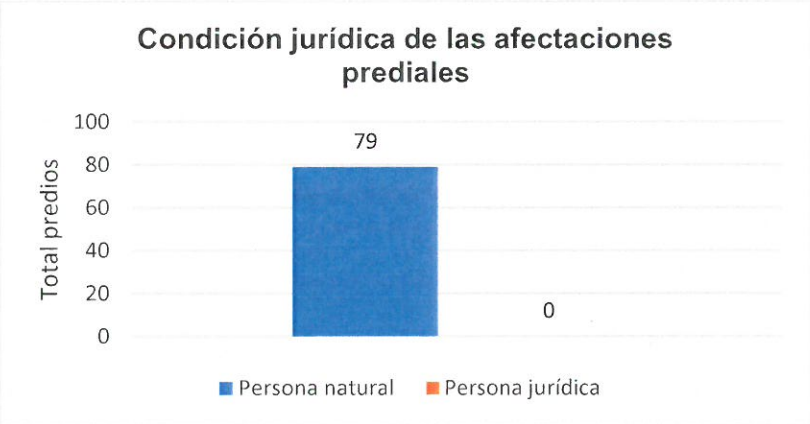
Se realizó la identificación de personas naturales según el siguiente detalle.

Tabla 2.1 - 32: Condición jurídica de las afectaciones prediales

Condición jurídica	Total
Persona natural	79
Persona jurídica	00
Total predios	**79**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2.1 - 20: Condición jurídica de las afectaciones prediales



Fuente: Elaboración propia

2.1.13.4 Uso actual de la afectación

Dentro de los tipos de uso actual de la afectación, se identificó terrenos agrícolas:

Tabla 2.1 - 33: Uso actual de la afectación

Uso actual de la afectación	Total
Agrícola	79
En descanso	00
Pecuario	00
Vivienda	00
Total predios	**79**

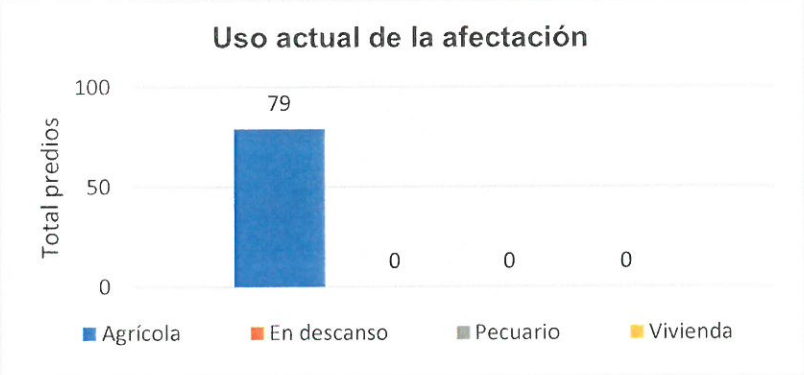
Fuente: Elaboración propia

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 21: Uso actual de la afectación



Fuente: Elaboración propia

2.1.13.5 Predios afectados por sector

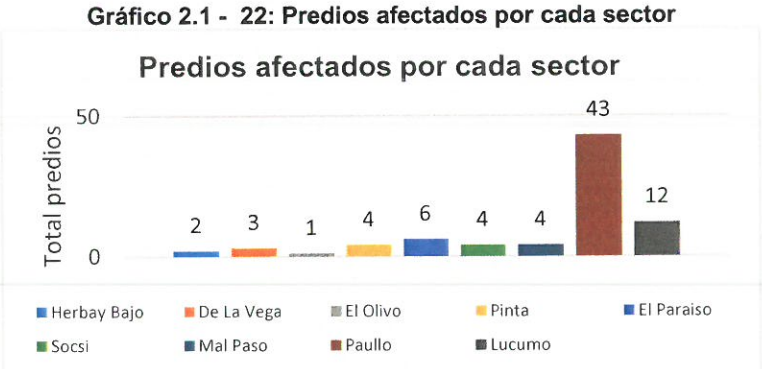
A continuación, se presenta el número de predios afectados por cada sector identificado, teniendo que en el sector Paullo se concentran la mayor cantidad de predios afectados:

Tabla 2.1 - 34: Predios afectados por cada sector

Predios identificados por cada sector	Total
Herbay Bajo	02
De La Vega	03
El Olivo	01
Pinta	04
El Paraíso	06
Socsi	04
Mal Paso	04
Paullo	43
Lucumo	12
TOTAL	**79**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2.1 - 22: Predios afectados por cada sector



Fuente: Elaboración propia

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR-SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 3289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.1.13.6 Predios afectados por distrito

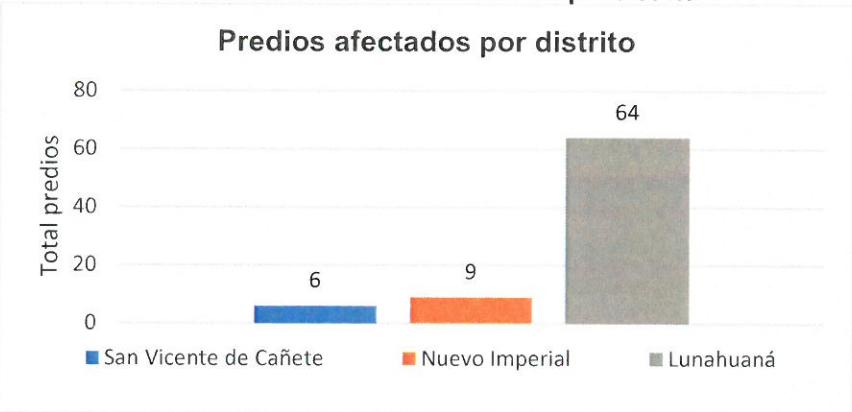
A continuación, se presenta el número de predios afectados por cada distrito, teniendo que en el distrito de Lunahuaná se concentran la mayor cantidad de predios afectados:

Tabla 2.1 - 35: Predios afectados por distrito

Predios identificados por distrito	Total
San Vicente de Cañete	06
Nuevo Imperial	09
Lunahuaná	64
TOTAL	**79**

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2.1 - 23: Predios afectados por distrito



Fuente: Elaboración propia

2.1.13.7 Zonificación de predios afectados

En la siguiente tabla se presenta la zonificación de los predios afectados, esta asignación se realizó teniendo en cuenta la delimitación de la zonas rústicas.

Tabla 2.1 - 36: Tipo de zonificación de predios afectados

Tipo de zonificación	Total
Urbano	00
Rústico	79
Total predios	**79**

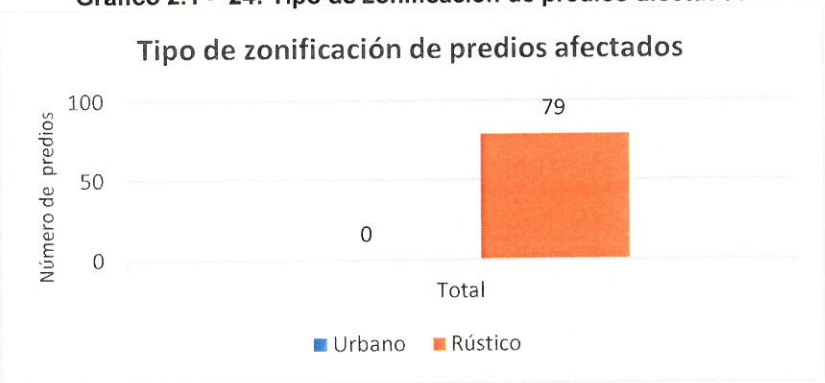
Fuente: Elaboración propia

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.1 - 24: Tipo de zonificación de predios afectados



Fuente: Elaboración propia

2.1.13.8 Plano Clave

El Plano Clave se elaboró realizando la delimitación de las áreas de terreno afectadas, asignando códigos de afectación, nombres y apellidos del afectado y leyenda. El plano clave de afectaciones prediales fue elaborado en coordenadas UTM – Datum WGS-84. Ver Anexo Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias.

2.1.13.9 Padrón de afectados

El padrón de afectados fue elaborado en base al plano clave y a la identificación de afectados en campo, los cuales fueron clasificados respecto a la identificación del conductor, ubicación y tipo de uso del predio. Ver Anexo Ver Anexo Estudio de Afectaciones Prediales e interferencias.

2.1.13.10 Análisis físico de predios afectados

Según a los trabajos de campo realizados para la identificación física de los predios afectados, se puede indicar que la construcción de los 25 diques no producirá afectaciones a viviendas, la mayor incidencia será en áreas que corresponde a la faja marginal del rio cañete y terrenos de uso agrícola; distribuido de la siguiente manera:

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.1 - 37: Análisis físico de predios afectados

Ítem	Dique	Progresivas		Longitud (m)	Descripción
		Inicial	Final		
1	Dique 1	0+000	0+815	814.90	Según la inspección ocular de campo no se evidencian afectaciones a terrenos, plantaciones, obras complementarias entre otros; ya que el área de emplazamiento de la construcción del dique corresponde a la faja marginal del rio Cañete.
2	Dique 2	0+000	0+906	906.42	En la inspección ocular de campo no se evidencia la afectación de terrenos, viviendas, plantaciones, obras complementarias entre otros; ya que el área de emplazamiento de la construcción del dique corresponde a la faja marginal del rio Cañete.
3	Dique 3	1+100	4+191	3,090.87	La construcción del dique no afectara a terrenos de cultivo, viviendas, obras complementarias entre otros; el área a ocupar por la construcción de este dique corresponde a la faja marginal del rio Cañete.
4	Dique 4	1+500	3+195	1,695.57	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 02 terrenos los cuales tienen un uso actual agrícola.
5	Dique 5	4+870	5+445	575.27	El área de emplazamiento de la construcción de este dique se desarrollará en un área que corresponde a la faja marginal del rio Cañete y una pequeña parte afectara a un terreno de uso actual agrícola.
6	Dique 6	5+540	6+646	1,105.74	En la inspección ocular de campo no se evidencia la afectación de terrenos, viviendas, plantaciones, obras complementarias entre otros; ya que el área de emplazamiento de la construcción del dique corresponde a la faja marginal del rio Cañete.
7	Dique 7	6+080	6+694	614.03	El área de emplazamiento de la construcción de este dique se desarrollará en un área que corresponde a la faja marginal del rio Cañete y una pequeña parte afectara a dos terrenos de uso actual agrícola.
8	Dique 8	8+630	9+817	1,186.94	En la inspección ocular de campo no se llegó a constatar la afectación de terrenos, plantaciones u obras complementarias.
9	Dique 9	8+880	10+162	1,282.42	En la inspección ocular de campo no se llegó a constatar la afectación de terrenos, plantaciones u obras complementarias.
10	Dique 10	12+270	12+931	660.96	El área de emplazamiento de la construcción de este dique se desarrollará en un área que corresponde a la faja marginal del rio Cañete y

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Ítem	Dique	Progresivas		Longitud (m)	Descripción
		Inicial	Final		
					una pequeña parte afectara a un terreno de uso actual agrícola.
11	Dique 11	12+300	15+600	3,305.90	En la inspección ocular de campo no se llegó a constatar la afectación de terrenos, plantaciones u obras complementarias.
12	Dique 12	15+340	16+555	1,214.67	En la inspección ocular de campo no se llegó a constatar la afectación de terrenos, plantaciones u obras complementarias.
13	Dique 13	16+460	19+840	3,379.99	El área de emplazamiento de la construcción de este dique se desarrollará en un área que corresponde a la faja marginal del rio Cañete y afectara a siete terrenos de uso actual agrícola.
14	Dique 14	16+560	17+518	958.24	En la inspección ocular de campo no se llegó a constatar la afectación de terrenos, plantaciones u obras complementarias.
15	Dique 15	18+800	21+833	3,033.57	El área de emplazamiento de la construcción de este dique se desarrollará en un área que corresponde a la faja marginal del rio Cañete y una pequeña parte afectara a un terreno de uso actual agrícola.
16	Dique 16	21+180	21+899	719.69	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 02 terrenos los cuales tienen un uso actual agrícola.
17	Dique 17	23+620	24+235	615.23	En la inspección ocular de campo no se llegó a constatar la afectación de terrenos, plantaciones u obras complementarias.
18	Dique 18	24+045	24+141	96.67	Según los trabajos realizados, se evidencia que será afectado un terreno el cual tienen un uso actual agrícola.
19	Dique 19	25+580	27+127	1,547.26	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 03 terrenos los cuales tienen un uso actual agrícola.
20	Dique 20	26+560	27+068	508.24	El área de emplazamiento de la construcción de este dique se desarrollará en un área que corresponde a la faja marginal del rio Cañete y una pequeña parte afectara a dos terrenos de uso actual agrícola.
21	Dique 21	27+500	28+269	768.75	Según los trabajos realizados, se evidencia que será afectado un terreno el cual tienen un uso actual agrícola.
22	Dique 22	28+500	29+823	1,322.92	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 21 terrenos, ubicados en el sector el Paulo los cuales tienen un uso actual agrícola.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Ítem	Dique	Progresivas		Longitud (m)	Descripción
		Inicial	Final		
23	Dique 23	28+920	30+643	1,723.29	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 12 terrenos, ubicados en el sector el Lúcumo los cuales tienen un uso actual agrícola.
24	Dique 24	30+180	30+651	471.05	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 10 terrenos, ubicados en el sector el Paulo los cuales tienen un uso actual agrícola.
25	Dique 25	30+700	31+021	321.00	Según los trabajos realizados, se evidencia que serán afectados 12 terrenos, ubicados en el sector el Paulo los cuales tienen un uso actual agrícola.

Fuente: Elaboración propia

2.1.13.11 Identificación de Interferencias

Conforme el trabajo de campo realizado, se ha identificado a lo largo del estudio del perfil del componente A-1, la existencia de interferencias en 06 de 25 diques y son las que proceden a describir a continuación. Revisar anexo Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias.

Tabla 2.1 - 38: Progresivas de las Interferencias en los Diques

N° Dique	Progresiva rio	Interferencia	Coordenadas UTM 18S (WGS 84)		Comentarios	Costo (S/.)
			Este	Norte		
1	0+810	Canal de Regadio	348897	8548434	acequia de conducción de uso agricola	32,206.00
17	24+040	Rebose de Boca Toma Imperial	367845	8557587	Rebose de la Bocatoma imperial	41,601.60
22	28+550	Canal de Regadio/Desarenador	371529	8559833	acequia de conducción de uso agricola	26,167.38
	29+450	Losa Deportiva	372027	8560569	Losa Deportiva	186,508.62
	29+600	Canal de Regadio	372152	8560582	acequia de conducción de uso agricola	5,930.17
23	30+100	Canal de Regadio	372560	8560609	acequia de conducción de uso agricola	10,970.82
					TOTAL (S/.)	303,384.59

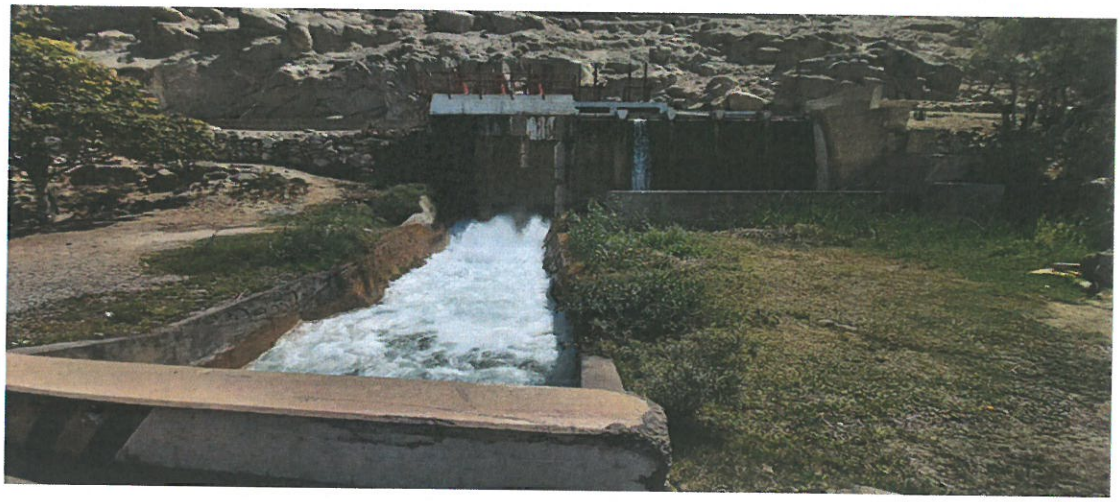
Fuente: Elaboración Propia.

Fotografía: Interferencia en el dique 17

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO



2.2 Diagnóstico de la Población Afectada

La población del área de influencia son los individuos afectados por el problema de inundaciones, entendiéndose individuos en un sentido genérico: personas, empresas, entidades, etc. (Guía Invierte.pe). En este proyecto los afectados por el problema central serían la población y unidades productoras de bienes y servicios públicos-privados (se muestran las UP´s afectadas en el siguiente subcapítulo).

El área de influencia social (AIS) se define como el espacio geográfico donde se ubica la población afectada por inundaciones, siendo esta denominada también como "área de impacto del daño" o "área inundable", por ser el resultado de la ocurrencia de avenidas extraordinarias en el río Cañete y la inexistencia de defensas ribereñas.

JOO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Para definir el área de influencia social del proyecto se ha considerado los resultados del modelamiento hidráulico, que fue determinado mediante un cálculo de caudal máximo (Qmáx.) para el periodo de retorno de Tr 100 años; donde se genera un área de inundación en la que se ubican las unidades productoras (UP) de bienes y servicios públicos y la población afectada.

En ese sentido, el área de influencia social está compuesta por tres grupos de áreas que se enmarcan dentro del área inundable, siendo las siguientes:

- las áreas agrícolas bajo riego que dependen de la infraestructura de la bocatoma La Pinta y Palo Herbay, área que pertenece a los usuarios de la Comisión de Regantes Viejo Imperial y la Comisión de Regantes Palo Herbay, respectivamente, ubicados en el distrito de San Vicente de Cañete.
- Las áreas agrícolas inundadas y las áreas urbanas correspondientes a los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná.
- Las áreas que dependen de la infraestructura de sistema de agua potable Montellona y La Pinta.

Cabe señalar, que por estar las áreas agrícolas, urbanas y las UP, dentro del ámbito político administrativo de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, se ha tomado a la población de estos distritos como referencia, puesto que tiene una interacción directa e indirecta con uno o más de los componentes principales y auxiliares del proyecto.

2.2.1 Población Afectada

Con la finalidad de determinar el segmento de la población que se circunscribe como población afectada, consideraremos como base la Guía general para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (2019), la cual determina que, la población afectada corresponde al conjunto de individuos afectados por la situación

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

negativa que se intenta solucionar, entendida como una necesidad insatisfecha asociada a una brecha prioritaria (p.23).

Por otro lado, la correcta identificación de la población afectada será clave porque mediante ella se determinará a los beneficiarios directos del Proyecto; sin embargo, para ello debemos considerar otros factores que deben analizarse, siendo los siguientes:

- La población demandante de referencia
- La población demandante potencial
- La población demandante efectiva
- La población objetivo del proyecto

La **población demandante de referencia** se refiere a la proporción de la población total vinculada con el objetivo central del PI. El indicador de relación entre la población total y la población de referencia debe ser definido por el sector correspondiente. Para el presente proyecto esta población la constituye la población total de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná.

Por su parte, la **población demandante potencial** es el segmento de la población de referencia afectada por el problema central, respecto del bien o servicio que se intervendrá con el PI, por carecer de los mismos o recibirlos de forma inadecuada. Para el proyecto se considera a la población total de las 07 comisiones de regantes que se encuentran dentro del ámbito del proyecto y demandan el servicio de protección. Además, se considera la población de los centros poblados colindantes a las obras que se encuentran fuera de la administración de la Junta de Usuarios, pero dentro del ámbito de influencia del proyecto, y son afectados por el problema de inundaciones.

Mientras que la **población demandante efectiva** es el segmento de la población demandante potencial que busca activamente el bien o servicio para dar solución al problema central que padece. También se puede entender como la población que, por determinación de la política sectorial, debe acceder al servicio. Para esta tipología de

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

proyecto se considera a la población demandante efectiva a la población total de las comisiones de regantes Viejo Imperial y Palo Herbay. Además de la población total de las áreas agrícolas en áreas inundables y los beneficiarios de la infraestructura de sistema de agua potable del proyecto Montellona y la bocatoma La Pinta.

Según la Guía general Invierte.pe (2019) es importante considerar que existen servicios públicos donde, por su naturaleza o características, la búsqueda de los mismos no es explicita por parte de la población, por lo que en algunos proyectos, la población de referencia es igual a la población demandante potencial, y a su vez esta es igual a la población demandante efectiva, e igual a la población objetivo (p.66). Por ello, en el presente proyecto la [2] **población objetivo** se ha considerado igual a la población demandante efectiva.

Tabla 2.2 - 1: Tipos de población

Cuenca Cañete - Perfil A1		
Tipo	**Población Total**	**N° Familias**
Población de Referencia	85,401	-
Población demandante potencial	42,594	8,519
Población demandante efectiva	18,303	3,661
Población beneficiaria objetivo	18,303	3,661

Elaborado: Consorcio CISPDR –SIGT

A continuación se presenta una tabla resumen con la cantidad de beneficiarios directos del presente proyecto, que ha sido identificada a partir de los resultados de las áreas inundables para un periodo de retorno Tr 100 años y la información recopilada en el trabajo campo:

Tabla 2.2 - 2: Población beneficiaria directa

[2] La población objetivo es aquella parte de la población demandante efectiva que el PI está en condiciones de atender de forma integral, considerando la política de focalización del Sector que ejerce la rectoría en la provisión del bien o servicio vinculado al objetivo central del PI.

EDUARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02320
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Cuenca Cañete - Perfil A1			
Beneficiarios	**Margen del río**	**N° pobladores**	**N° Familias**
Infraestructura de sistema de riego Palo Herbay	MI	3690	738
Infraestructura de sistema de riego La Pinta	MD	6510	1302
Áreas agrícolas en áreas inundables	MD - MI	1365	273
Infraestructura de sistema de agua potable Montellona	MI	6156	1231
Infraestructura de sistema de agua potable La Pinta	MI	582	116
	Total	**18303**	**3661**

Elaborado: Consorcio CISPDR –SIGT

Una vez definida la población afectada por inundaciones es preciso realizar una caracterización demográfica, socioeconómica y cultural, que permita identificar, caracterizar y analizar adecuadamente a esta población que sufre ante la ocurrencia de inundaciones en la cuenca del río Cañete. En ese sentido, en los siguientes capítulos se presentan las diferentes características relevantes de la población afectada.

Por estar la población afectada y las áreas inundables dentro del ámbito político administrativo de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, para la caracterización socioeconómica, se ha tomado como referencia la información oficial proporcionada por diferentes instituciones respecto estos distritos. Además, la información primaria recopilada respecto los centros poblados colindantes a las estructuras de defensa ribereña propuestas, debido que su población tienen una interacción directa o indirecta con uno o varios componentes principales y auxiliares del proyecto, lo cual puede generar una posible modificación y/o afectación sobre el espacio donde desarrollan sus actividades.

EDUARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

A continuación se detallan esos centros poblados, cuyo ámbito geográfico se encuentra en los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná:

Tabla 2.2 - 3: Centros poblados colindantes a los tramos a intervenir

Distrito	Centro Poblado	Comisión de Regantes	Margen río Cañete	Área	Población
San Vicente de Cañete	Boca del río	CR Pachacamilla	MD	Rural	1200
San Vicente de Cañete	Herbay Bajo	CR Palo Herbay	MI	Urbana	1200
San Vicente de Cañete	Santa Teresa	CR Pachacamilla	MD	Rural	300
San Vicente de Cañete	Herbay Alto	CR Palo Herbay	MI	Urbana	2884
San Vicente de Cañete	Pampa Castilla	CR Huanca	MD	Rural	427
San Vicente de Cañete	Santa Sofía	CR San Miguel	MD	Rural	27
San Vicente de Cañete	Isla Alta	CR Palo Herbay	MI	Rural	180
Nuevo Imperial	La Pinta (La Encanada Porvenir)	CR Nuevo Imperial	MD	Rural	167
Nuevo Imperial	Caltopilla	CR Nuevo Imperial	MD	Rural	83
Lunahuaná	Ramadilla	Sin comisión	MI	Rural	65
Lunahuaná	Socsi	Sin comisión	MI	Rural	87
Lunahuaná	Lúcumo	Sin comisión	MD	Rural	68
Lunahuaná	El Arca	Sin comisión	MI	Rural	103
Lunahuaná	Paullo	Sin comisión	MI	Rural	1500
San Vicente de Cañete	La Esmeralda	CR Pachacamilla	MD	Rural	154
San Vicente de Cañete	San Carlos	CR San Miguel	MI	Rural	59
				Total	**8504**

Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

2.2.2 Población y demografía

2.2.2.1 Población según área geográfica

De acuerdo a los resultados finales del Censo Nacional XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (2017), el distrito San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, ámbito del presente perfil de Proyecto, cuenta con 54, 775 habitantes, y 26 mil 233 habitantes y 4 mil 393 habitantes, respectivamente.

La población censada en los centros poblados urbanos[3] del distrito de San Vicente de Cañete es de 49 mil 169 habitantes, la cual representa el 89.77% de la población total del distrito. La población censada en los centros poblados rurales4 es de 5 mil 606 habitantes, que representa al 10.23% de la población censada en el distrito.

El comportamiento de la población urbana y rural describe tendencias diferentes. La población urbana se incrementó en 68.6% entre el periodo 1993 – 2007, esto es, un promedio de 15 mil 268 habitantes durante 14 años. Durante el periodo censal 2007 – 2017, la población se incrementó en 31.1%, lo que equivale a un promedio de 11 mil 657 habitantes y una tasa promedio anual de 2.7%. La población rural censada disminuyó en -37.3% en el periodo intercensal 2007- 2017, lo que significa que disminuyó, aproximadamente, a un promedio de 3 mil 346 habitantes, que representa una tasa promedio anual de -4.6%. En ese sentido, se evidencia que la población del distrito es predominantemente urbana.

La población urbana en el distrito Nuevo Imperial la población urbana incrementó en 61%, equivalente a un promedio de 5 mil 741 habitantes y una tasa promedio anual de 4.0%.

[3] Según el INEI, se considera centros poblados urbanos aquellos con 2 mil y más habitantes, definición concordante con la utilizada en las encuestas de hogares y encuestas especializadas empleadas en el presente estudio.

[4] Se considera centros poblados rurales, aquellos que tienen menos de 2 mil habitantes y por lo general se encuentran dispersos.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Mientras que la población rural censada disminuyó en 45%, que equivale en promedio a 1 mil 735 habitantes y una tasa promedio anual de -5.8%.

Por su parte la población urbana del distrito de Lunahuaná se incrementó en 2 mil 796 habitantes entre el periodo 1993 – 2007, esto durante 14 años. Durante el periodo censal 2007 – 2017, la población urbana disminuyó en un promedio de 20 habitantes que representa una tasa promedio anual de 5.1%. La población rural censada disminuyó en 2 mil 462 habitantes entre periodo 1993- 2007 que representa una tasa promedio anual de -7.9%. Durante el periodo censal 2007-2017, la población rural disminuyó en 154 habitantes que representa una tasa promedio anual de -3.0%. En ese sentido, se evidencia que la población del distrito es predominantemente urbana.

A partir de los resultados del periodo censal 1993 - 2007, se realizó la proyección de la población futura de los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná para los años 2020, 2025, 2030 y 2035. Lo cual evidencia que el proceso de urbanización seguirá creciendo, pero de forma moderada en comparación con los años censales anteriores. Mientras la población rural seguirá decreciendo.

Tabla 2.2 - 4: Población censada según área, Tasa de Crecimiento y Estimación de población futura, 1993 – 2035

San Vicente de Cañete							
Año	**Total**	**Población**		**Incremento Intercensal**		**Tasa Crecimiento Promedio Anual (%)**	
		Urbana	**Rural**	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**	**Rural**
1993	32,548	22,244	10304				
				15,268	-1,352	3.36%	-2.50%
2007	46,464	37,512	8,952				
				11,657	-3,346	2.74%	-4.57%
2017	54,775	49,169	5,606				
				4,641	-573	3.05%	-3.53%
2020	58,844	53,810	5,033				
				8,741	-818	3.06%	-3.48%
2025	66,767	62,551	4,216				

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Año	Total	Población		Incremento Intercensal		Tasa Crecimiento Promedio Anual (%)	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
San Vicente de Cañete							
				10,177	-675	3.06%	-3.43%
2030	76,270	72,729	3,541				
				11,852	-558	3.07%	-3.37%
2035	87,563	84,581	2,983				
Nuevo Imperial							
1993	13,136	9,403	3733				
				5,741	149	4.00%	-2.28%
2007	19,026	15,144	3,882				
				8,942	-1,735	4.75%	-5.75%
2017	26,233	24,086	2,147				
				3,301	-246	4.37%	-3.98%
2020	29,288	27,387	1,901				
				6,547	-339	4.38%	-3.86%
2025	35,495	33,934	1,561				
				8,126	-268	4.39%	-3.70%
2030	43,352	42,060	1,293				
				10,088	-214	4.39%	-3.55%
2035	53,227	52,148	1,079				
Lunahuaná							
1993	4,233	1,192	3041				
				2,796	-2,462	5.14%	-7.87%
2007	4,567	3,988	579				
				-20	-154	-0.05%	-3.04%
2017	4,393	3,968	425				
				319	-65	2.61%	-5.40%
2020	4,647	4,287	360				
				652	-84	2.87%	-5.15%
2025	5,215	4,938	276				
				839	-61	3.19%	-4.86%
2030	5,992	5,777	215				

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

San Vicente de Cañete							
Año	Total	Población		Incremento Intercensal		Tasa Crecimiento Promedio Anual (%)	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
2035	7,026	6,856	170	1,079	-45	3.48%	-4.58%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

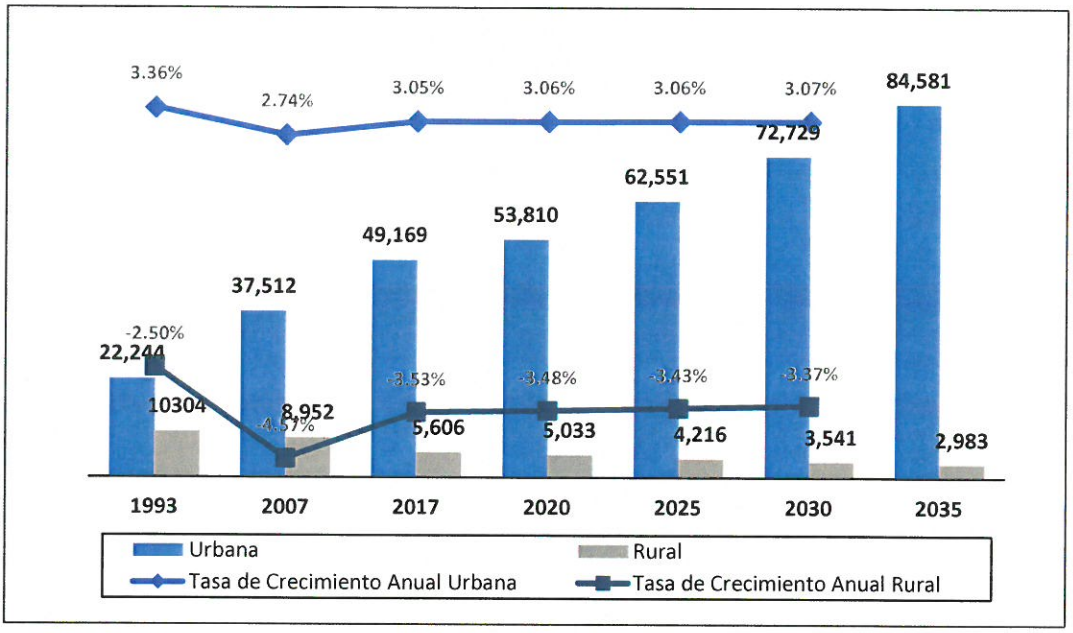
En el quinquenio 2020 – 2025 la población urbana del distrito de San Vicente de Cañete creció 15.3% a una tasa anual 3.06%, en tanto la población rural disminuyó 17.4% a una tasa anual -3.48%, producto de la reducción de la tasa de natalidad, mortalidad y emigración. En el quinquenio 2025 – 2030 la población rural creció de forma más lenta, con una pendiente negativa que se expresa a una tasa anual -3.43%, mientras la población urbana creció de forma moderada, a una tasa igual que el periodo 2022 – 2025. En el periodo 2030 – 2035 se proyecta que la población urbana crecerá a un ritmo de 3.07% anual, mientras que la población rural decrecerá a un ritmo de -3.37, ritmo ligeramente inferior al experimentado en los dos quinquenios anteriores.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Gráfico 2.2 - 1: Población total según área, tasa de crecimiento promedio anual, población futura proyectada, distrito San Vicente de Cañete, 1993 – 2035



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

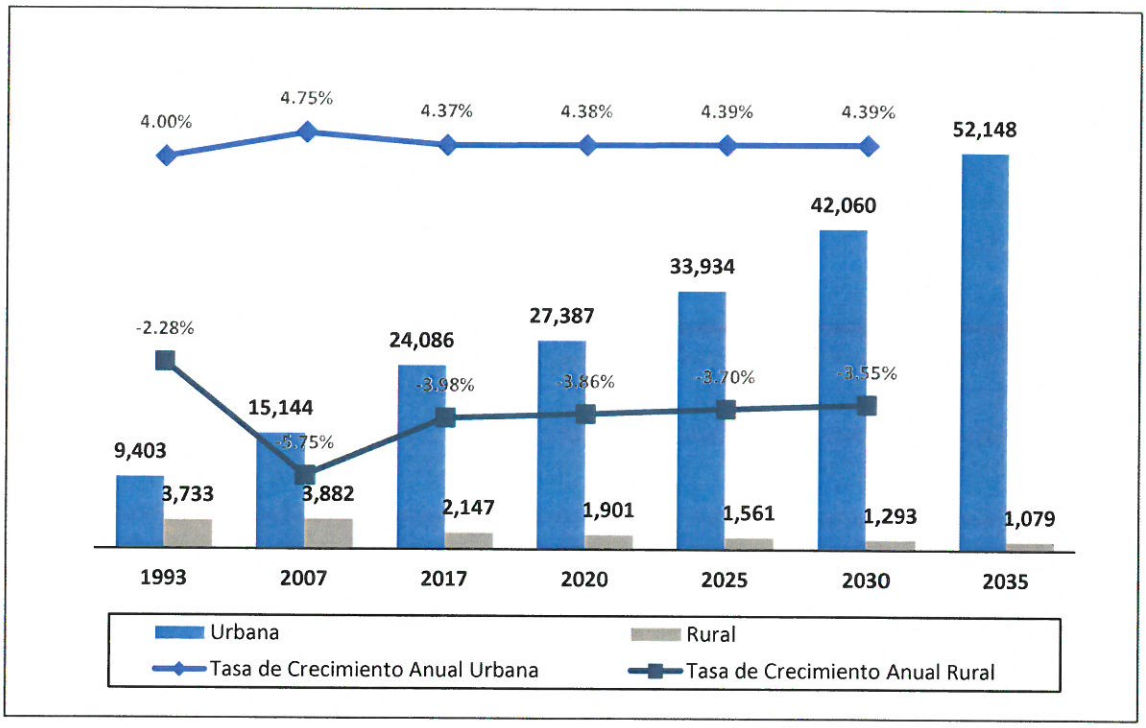
En el quinquenio 2020 - 2025 la población urbana del distrito de Nuevo Imperial creció 21.9% a una tasa anual 4.38%, en tanto la población rural disminuyó 19.3% a una tasa anual -3.86%, producto de la reducción de la tasa de natalidad, mortalidad y emigración. En el quinquenio 2025 – 2030 la población rural creció de forma más lenta, con una pendiente negativa que se expresa a una tasa anual -3.70%, mientras la población urbana creció de forma moderada, a una tasa igual que el periodo de 4.39%, ligeramente superior al quinquenio anterior. En el periodo 2030 – 2035 se proyecta que la población urbana crecerá a un ritmo anual igual que el periodo 2025 - 2030, mientras que la población rural decrecerá a un ritmo de -3.55, ritmo ligeramente inferior al experimentado en los dos quinquenios anteriores.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Gráfico 2.2 - 2: Población total según área, tasa de crecimiento promedio anual, población futura proyectada, Nuevo Imperial, 1993 – 2035



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

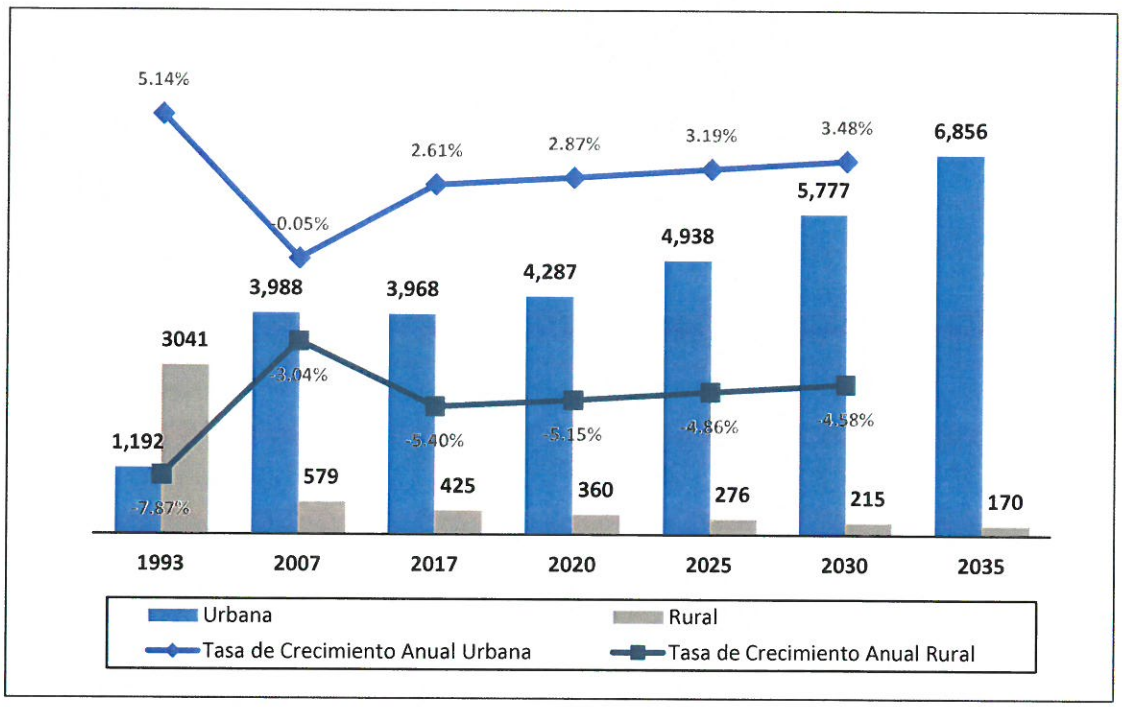
En el quinquenio 2020 - 2025 la población urbana del distrito de Lunahuaná creció 14.35% a una tasa anual 2.87%, en tanto la población rural disminuyó 25.75% a una tasa anual -5.15%, producto de la reducción de la tasa de natalidad, mortalidad y la emigración. En el quinquenio 2025 – 2030 la población rural creció de forma más lenta, con una pendiente negativa que se expresa a una tasa anual -4.86%, mientras la población urbana creció de forma moderada, a una tasa anual de 3.19%. En el periodo 2030 – 2035 se proyecta que la población urbana crecerá a un ritmo de 3.48% anual, mientras que la población rural decrecerá a un ritmo de -4.58%, ritmo ligeramente inferior al experimentado en los dos quinquenios anteriores.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO GLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Gráfico 2.2 - 3: Población total según área, tasa de crecimiento promedio anual, población futura proyectada, Lunahuaná, 1993 – 2035



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.2.2 Población según sexo

Según el Censo del 2017, la población masculina del distrito de San Vicente de Cañete asciende a 54 mil 775 varones, que representan el 48.4% de la población censada y la población femenina a 28 mil 258 mujeres, es decir el 51.6%.

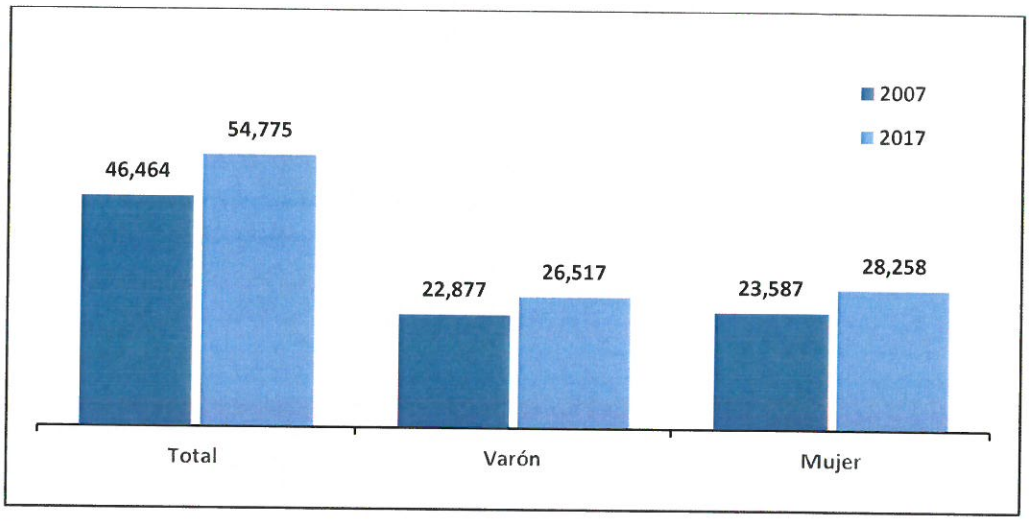
En el periodo intercensal de 2007 – 2017, la población masculina incrementó en un 8 mil 311 habitantes, es decir, en 15.9% en 10 años. Así mismo, la población femenina incrementó en 4 mil 671 mujeres, que en términos porcentuales representa 19.8%.

Gráfico 2.2 - 4: Composición de la población censada, según sexo, distrito San Vicente de Cañete, 2007 – 2017

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

En el 2017 la población masculina del distrito Nuevo Imperial asciende a 13 mil 772 varones, que representan el 52.5% de la población censada y la población femenina a 12 mil 461 mujeres, es decir el 47.5%.

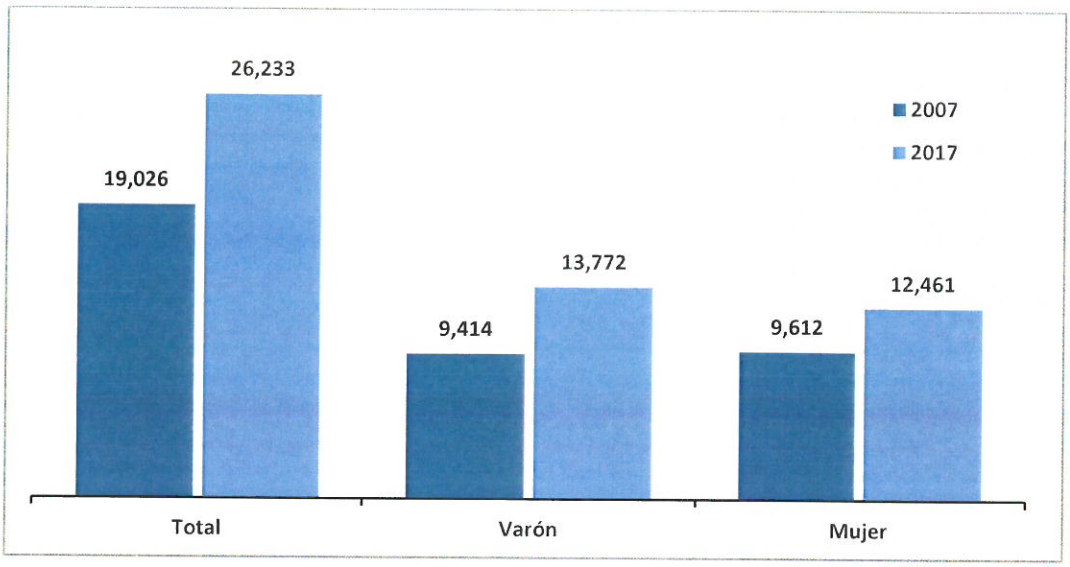
En el periodo intercensal de 2007 – 2017, la población masculina incrementó en un 4 mil 358 habitantes, es decir, en 46.3% en 10 años. Así mismo, la población femenina incrementó en 2 mil 849 mujeres, que en términos porcentuales representa 29.6%.

Gráfico 2.2 - 5: Composición de la población censada, según sexo, distrito Nuevo Imperial, 2007 – 2017

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

La población masculina del distrito de Lunahuaná asciende a 2 mil 179 varones, que representan el 49.6% de la población censada y la población femenina asciende a 2 mil 214 mujeres, es decir el 50.4%.

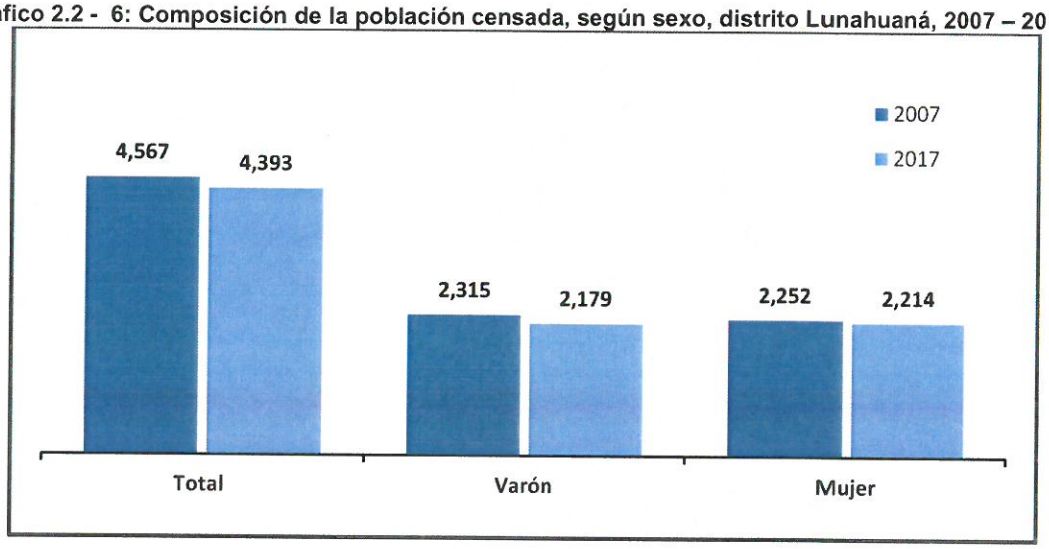
En el periodo intercensal de 2007 – 2017, la población masculina se disminuyó en 136 habitantes. Así mismo, la población femenina disminuyó en 38 mujeres, el lento descenso de la población ha sido común en el último periodo intercensal.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 6: Composición de la población censada, según sexo, distrito Lunahuaná, 2007 – 2017



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2007 y 2017.1
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Según la información recopilada mediante la encuesta, las localidades del área de influencia del proyecto, la población femenina representa el 51.02% y la población masculina el 48.98%. Este resultado evidencia un mayor porcentaje de la población femenina respecto a la masculina en un 2.04%, que representa en los últimos años mayor porcentaje de nacimientos de mujeres.

Tabla 2.2 - 5: Población según sexo de las localidades del AIS

Sexo	Número	%
Mujeres	4237	**51.02**
Varones	4067	**48.98**
Total	**8304**	**100.00**

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Ahora bien, el Índice de Masculinidad, es decir, la relación entre el número de varones por cada 100 mujeres, se expresa de manera distinta en el ámbito del proyecto para el año

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2017. En el distrito de San Vicente de Cañete el índice de masculinidad es de 94, lo que significa que el número de varones es menor comparado con sus pares mujeres, es decir, por cada 100 mujeres existen 94 varones. Situación distinta se evidencia en el distrito Nuevo Imperial, donde por cada 100 mujeres existen 111 varones. En el distrito de Lunahuaná es de 98 para el año 2017, este valor significa que el número de varones es menor comparado con sus pares mujeres, es decir, por cada 100 mujeres existen 98 varones.

La evolución del índice en el distrito San Vicente de Cañete, en el periodo censal 1993 – 2017, presentó ligeras variaciones, a excepción del periodo censal 1981, donde por cada 100 mujeres hubo 102 varones. En el distrito Nuevo imperial, el índice de masculinidad ha presentado una mayor variación. La razón por sexo en favor de los hombres resalta en 1993 y 2017, por cada 100 mujeres hubo 101 varones y 111 varones, respectivamente, a diferencia del resto de años censales, donde su valor estuvo por debajo de 100. Mientras que el en distrito de Lunahuaná, la evolución del índice de masculinidad presentó ligeras variaciones en el periodo censal 1993 – 2017, la razón por sexo en favor de los hombres resalta en el año 2007, por cada 100 mujeres hubo 103 varones, a diferencia del resto de años censales, en lo que este valor estuvo por debajo de 100.

Tabla 2.2 - 6: Población según sexo, índice de masculinidad, distritos de San Vicente de cañete, Nuevo Imperial, Lunahuaná, 1981 – 2017

Año	Total	Varón		Mujer		Índice de Masculinidad
		N°	(%)	N°	(%)	
	San Vicente de Cañete					
1981	22,842	11,535	50.50%	11,307	49.50%	102
1993	32,548	15,984	49.10%	16,564	50.90%	96
2007	46,464	22,877	49.20%	23,587	50.80%	97
2017	54,775	26,517	48.40%	28,258	51.60%	94
	Nuevo Imperial					
1981	11,169	5,510	49.30%	5,659	50.70%	97
1993	13,136	6601	50.30%	6535	49.70%	101
2007	19,026	9,414	49.50%	9,612	50.50%	98
2017	26,233	13,772	52.50%	12,461	47.50%	111

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Año	Total	Varón		Mujer		Índice de Masculinidad
		N°	(%)	N°	(%)	
	Lunahuaná					
1981	4,648	2,318	49.90%	2,330	50.10%	99
1993	4,233	2,101	49.60%	2,132	50.40%	99
2007	4,567	2,315	50.70%	2,252	49.30%	103
2017	4,393	2,179	49.60%	2,214	50.40%	98

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1981, 1993, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.2.3 Población según grupo de edad

Las principales características de una población son la edad y el sexo. Ambas modifican el volumen, movimiento y la misma composición futura de la población. Debido a ello, es necesario conocer cómo se compone una población, es decir, el porcentaje de mujeres y varones de una población, y cómo se distribuye según los grupos de edad.

En los distritos del ámbito de influencia predomina la población joven, que constituye la fuerza potencial de trabajo. En el distrito de San Vicente de Cañete el 65,29% de la población tiene entre 15 a 64 años. Mientras que en el distrito Nuevo Imperial y Lunahuaná la población joven entre 15 a 64 años representa el 64.83% y 61.92%, respectivamente. La población menor de 15 años y mayor a 65 años representan menos del 30% de la población total de cada uno de los distritos. Por lo cual la pirámide poblacional de los distritos presenta una base ancha y un vértice reducido.

Tabla 2.2 - 7: Población de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, según grupos de edad

Grupos etarios	San Vicente de Cañete		Nuevo Imperial		Lunahuaná	
	Casos	Porcentaje (%)	Casos	Porcentaje (%)	Casos	Porcentaje (%)
De 0 a 14 años	14,409	26.31%	7,330	27.94%	873	19.87%
De 15 a 24 años	9,028	16.48%	4,388	16.73%	596	13.57%
De 25 a 59 años	24,638	44.98%	11,816	45.04%	1,883	42.86%
De 60 a 64 años	2,095	3.82%	803	3.06%	241	5.49%

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Grupos etarios	San Vicente de Cañete		Nuevo Imperial		Lunahuaná	
	Casos	Porcentaje (%)	Casos	Porcentaje (%)	Casos	Porcentaje (%)
De 65 a más años	4,605	8.41%	1,896	7.23%	800	18.21%
Total	**54,775**	**100.00%**	**26,233**	**100.00%**	**4,393**	**100.00%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2007 y 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

En lo que respecta a la población por grupos etáreos por edad del área de influencia del proyecto, según la encuesta aplicada, la población de mayor representación es la de 18 a 59 años con el 54.67%, mientras que la de menor representación es la de 60 años a más con el 15.25%. Esta distribución de la población por grupos de edad se muestra en la siguiente tabla y gráfico resumen.

Tabla 2.2 - 8: Población por grupos de edad de las localidades del AIS

Grupos de edad	Casos	Porcentaje (%)
De 0 a 5 años	678	9.68%
De 6 a 11 años	728	10.40%
De 12 a 17 años	700	10.00%
De 18 a 29 años	1144	16.34%
De 30 a 44 años	1504	21.48%
De 45 a 59 años	1180	16.85%
De 60 a 64 años	510	7.28%
De 65 a más años	558	7.97%

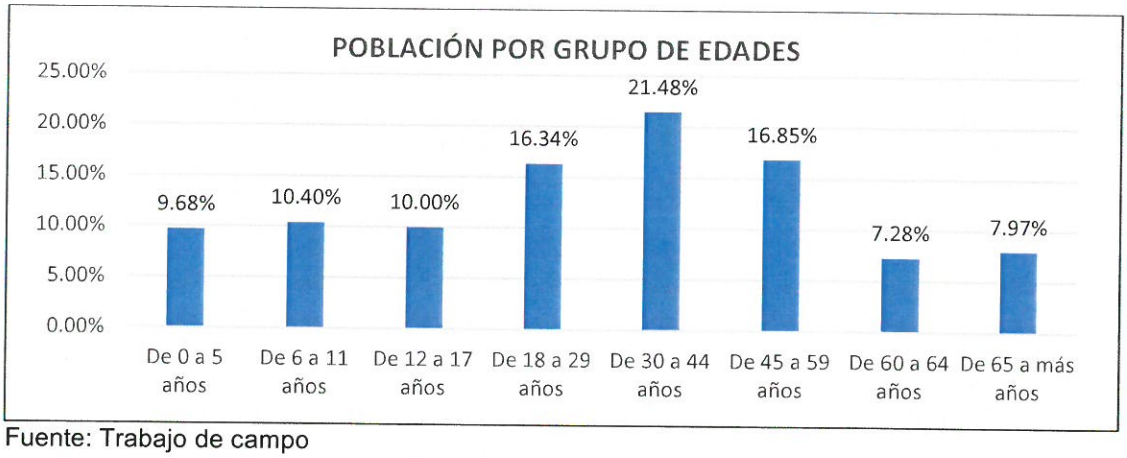
Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Gráfico 2.2 - 7: Población por grupos de edad de las localidades del AIS

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN



Fuente: Trabajo de campo

2.2.2.4 Densidad poblacional

La densidad poblacional para el año 2017 en el distrito San Vicente de Cañete es de 106.73 Hab. /Km^2. Para el caso del distrito Nuevo Imperial es de 79.66 Hab. /Km^2 y para el distrito de Lunahuaná es de 8.78 Hab. /Km^2. Al evaluar el comportamiento de este indicador, tomando como referencia la información intercensal (2007 – 2017), se observa que en el distrito San Vicente de Cañete y Nuevo Imperial en los últimos 10 años el número de personas por kilómetro cuadrado se ha incrementado en un 16.19 y 21.88. Mientras que en el distrito de Lunahuaná el número de personas por kilómetros cuadrados ha disminuido en 0.35.

Tabla 2.2 - 9: Densidad de los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná.

Distrito	Superficie territorial	Densidad poblacional Hab./Km2	
	Km2	2007	2017
San Vicente de Cañete	513.20	90.54	106.73
Nuevo Imperial	329.30	57.78	79.66
Lunahuaná	500.30	9.13	8.78

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2007 y 2017. Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.2.5 Tasa de Natalidad y Fecundidad

Según los datos del Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) la población del distrito de San Vicente de Cañete asciende a 59 mil 342 habitantes para el año 2019; de este total, 30 mil 592 son mujeres, de las cuales 18 mil 654 son mujeres en edad fértil. En el distrito de Nuevo Imperial la población es de 24 mil 586 habitantes, de los cuales 11 mil 748 son mujeres, siendo de estas 6 mil 767 mujeres en edad fértil. En el distrito Lunahuaná la población se estima en 5 mil 111 habitantes para el año 2019. De este total, 2 mil 568 son mujeres, de las cuales 1 mil 262 son mujeres en edad fértil.

La tasa de fecundidad en el distrito de San Vicente de Cañete para el año 2019 es de 60.63, lo que significa que por cada mil mujeres en edad fértil nacieron 60.63 niños en el lapso de un año. Esta tasa de fecundidad, con ligeros aumentos y descensos en años anteriores, se ha mantenido estable en los últimos cuatro años, y desde que en el 2015 descendiera a 39.27. La tasa de fecundidad del distrito Nuevo Imperial para el año 2019 es de 71.96 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil. En los últimos 5 años esta tasa de fecundidad ha variado muy poco, después de registrar 66.21 en el año 2015, y desde donde ha aumentado hasta alcanzar su cifra actual. Mientras que la tasa de fecundidad del distrito de Lunahuaná ha presentado una ligera disminución anualmente desde el 2015. Para el año 2019 el distrito presenta una tasa de fecundidad de 52.29 niños nacidos vivos por cada mil habitantes.

Para el año 2019 la tasa de natalidad del distrito de San Vicente de Cañete es de 19.06, lo que significa que por cada mil habitantes del distrito nacen 19.06 niños vivos. Tal y como sucede con la tasa de fecundidad, en los últimos 4 años los números se han mantenido relativamente estables, salvo el 2015 donde se notó un descenso claro una tasa de natalidad de 12.27 niños nacidos vivos por cada mil habitantes. Para el 2019 la tasa de natalidad del distrito de Nuevo Imperial ha sido de 19.81, lo que significa que por cada mil habitantes se registraron 19.01 nacimientos. Para el año 2019 la tasa de natalidad del

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

distrito de Lunahuaná es de 12.91, lo que significa que por cada mil habitantes del distrito nacen 12.91 niños vivos.

En general la tasa de fecundidad y la tasa de natalidad del distrito de Nuevo Imperial han sido mayores a las tasas registradas en San Vicente de Cañete. Mientras que la ambas tasas han sido menores en el distrito de Lunahuaná.

Tabla 2.2 - 10: Tasa de natalidad y tasa de fecundidad, distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná (2015 – 2019)

Año	Población Total	Número de Nacimientos	Tasa de Natalidad	Número de Mujeres en edad Fértil	Tasa de Fecundidad
San Vicente de Cañete					
2015	55824	685	12.27	17445	39.27
2016	56681	1078	19.02	17714	60.86
2017	57553	1069	18.57	17890	59.75
2018	58433	1184	20.26	18118	64.35
2019	59342	1131	19.06	18654	60.63
Nuevo Imperial					
2015	23130	473	20.45	7144	66.21
2016	23485	470	20.01	7231	64.99
2017	23846	479	20.09	7249	66.08
2018	24211	483	19.95	7344	65.77
2019	24586	487	19.81	6767	71.97
Lunahuaná					
2015	4812	68	14.13	1201	56.62
2016	4886	77	15.76	1249	61.65
2017	4961	68	13.71	1255	54.18
2018	5037	68	13.5	1263	53.84
2019	5111	66	12.91	1262	52.29

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) – Estadísticas poblacionales, Natalidad
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.2.6 Población económicamente activa (PEA)

Según los datos del INEI para el año 2018 el 75.2% de la población de la Región Lima era Población en Edad de Trabajar (PET), que para el caso peruano está constituido por todas las personas que tienen o son mayores de 15 años. En el año 2017 la PET representaba el 75.82% del total de la población censada en la Región Lima. Los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de ese mismo año, muestran que el distrito de San Vicente de Cañete posee 40 mil 366 personas en edad de trabajar, la PET en este distrito representa el 73.69% del total de la población censada, porcentaje menor al presentado en el ámbito regional o incluso nacional que para ese mismo año (2017) fue de 74.73%. El distrito de Nuevo Imperial posee 18 mil 903 personas en edad de trabajar, la PET en este distrito representa el 72.06% del total de la población del distrito, cifra inferior al del distrito de San Vicente de Cañete. El distrito de Lunahuaná posee 3 mil 520 personas en edad de trabajar, la PET en este distrito representa el 80.13% del total de la población censada, porcentaje mayor al presentado en el ámbito regional o incluso nacional que para ese mismo año (2017) fue de 74.73%.

La PET de los distritos se encuentran casi equitativamente distribuido en las zonas urbanas y las zonas rurales; en el distrito de San Vicente de Cañete la PET del área urbana representa el 73.76% del total de la población urbana, mientras la PET del área rural representa el 73.15% del total de la población rural. En el distrito de Nuevo Imperial la PET del área urbana representa el 71.93% del total de la población urbana, mientras la PET del área rural representa el 73.54% del total de la población rural.

La distribución del PET por género nos ofrece resultados variados en los distritos. Mientras que, en el distrito de San Vicente de Cañete la mayoría de la PET la constituye la población femenina con 52.23% del total de la PET (21 mil 083 personas), y 19 mil 283 varones, lo que representa el 47.77% del total de la PET del

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

distrito; en el distrito de Nuevo Imperial la mayoría de la PET está constituido por los varones que son 10 mil 103 personas y representan el 53.45% del total, y las mujeres son 8 mil 800 personas lo que representa el 46.55% del total de la PET del distrito. En el distrito de Lunahuaná la mayoría de la PET la constituye la población femenina con 51.39% del total de la PET (1 mil 809 personas), los varones con 1 mil 711 individuos representan el 48.61% del total de la PET del distrito.

Tabla 2.2 - 11: Población en edad de Trabajar (PET) de los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperia y Lunahuaná, según sexo.

Dpto.	Prov.	Distrito	PET 2017				
			Total	Hombres		Mujeres	
				Absoluto	%	Absoluto	%
Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	41,284	19,741	47.82	21,543	52.18
Lima	Cañete	Nuevo Imperial	19,398	10,351	53.36	9,047	46.64
Lima	Cañete	Lunahuaná	3,603	1,755	48.71	1,848	51.29

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI)
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

Si analizamos a la Población Económicamente Activa y su distribución según el rango de edad, se observa una tendencia similar. El grueso de la PEA lo componen las personas que se encuentran entre los 25 y 59 años, ya que estos representan el 68% del total de la PEA regional. El segundo grupo en importancia está compuesto por la población joven, las que se encuentran en el rango de edad de entre los 14 y 24 años, estos representan el 18.6% de la PEA, mientras que los mayores de 65 constituyen el 7.9% y los que se encuentran en el intervalo de 60 a 65 años representan el 5.5% de la PEA en la Región de Lima.

Según las estadísticas del INEI, para el año 2018 la región de Lima poseía 509 mil 946 personas que eran parte de la Población Económicamente Activa, compuesta por todos los habitantes en edad laboral que o bien trabajan o bien se halla en plena búsqueda de empleo. A nivel nacional y desde el año 2007, la Población económicamente activa había crecido en 1.6% anualmente; sin embargo, la Región de Lima lo hizo a un ritmo de 0.9%, muestra que la fuerza laboral a nivel regional creció por debajo del valor nacional.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

En la Región Lima, y según los datos del INEI para el año 2018, la fuerza laboral de la PEA es mayoritariamente masculina debido a que 283 mil 585 varones conformaban la misma, representando el 55.61% del total de la PEA regional, mientras las mujeres con 226 mil 361 personas representan el 44.39%. Sin embargo, se registra que mientras la tasa de crecimiento promedio anual de la PEA femenina fue de 1,6%, entre el 2007 y el 2018, la PEA masculina de la región tan solo creció un 0.3% en ese mismo lapso de tiempo. Esta situación muestra que desde el año 2007 el incrementó en la fuerza laboral de la PEA de la región Lima fue mayoritariamente femenina.

Tabla 2.2 - 12: Población Económicamente Activa (PEA), tasa de crecimiento según sexo, Región Lima

Año	PEA		Total de la PEA	Incremento de la PEA		Incremento de la PEA (%)	
	Masculina	Femenina		Masculina	Femenina	Masculina	Femenina
2008	262.437	190.801	453.238	-	-	-	-
2010	263.879	195.503	459.382	1.442	4.702	0.32%	1.04%
2012	270.804	215.552	486.356	6.925	20.049	1.51%	4.36%
2014	279.791	197.153	476.944	8.987	-18.399	1.85%	-3.78%
2016	283.141	220.221	503.362	3.35	23.068	0.70%	4.84%
2018	283.585	226.361	509.946	0.444	6.14	0.09%	1.22%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e ingresos 2007 – 2018

Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

2.2.2.7 Niveles de Ingreso

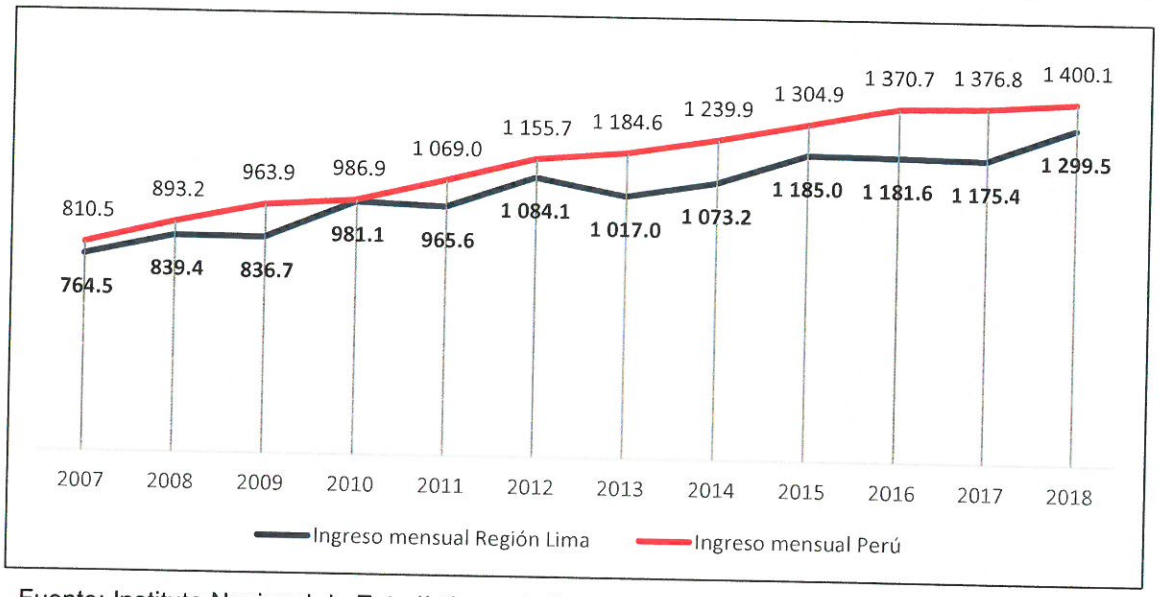
El Índice Temático del INEI, en la sección Empleo, señala que para el 2018 el ingreso promedio mensual proveniente del trabajo en la Región Lima es de S/. 1 mil 299.5 soles. Esta cifra es relativamente inferior al promedio nacional, que para ese mismo año era S/. 1 mil 400.1 soles. Analizando comparativamente, respecto a años anteriores (Ver Gráfico 06), se observa que esta tendencia se ha mantenido estable. No obstante, para el año 2018 se ve un incremento del 69.97% en el ingreso promedio mensual respecto al año 2007, cuando el ingreso promedio era de S/. 754.5 soles.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 8: Evolución del ingreso promedio mensual a nivel nacional y región de lima (2007-2018)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e ingresos 2007 - 2018
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

El ingreso promedio mensual de las mujeres es inferior al ingreso promedio mensual de los varones; mientras que un varón en la Región Lima gana en promedio mensual S/. 1 430.8 soles, una mujer tiene como ingreso mensual promedio S/. 1 127.1 soles, lo que en términos porcentuales representa tan solo el 78.78% de lo que obtendría un varón en el mismo lapso de tiempo.

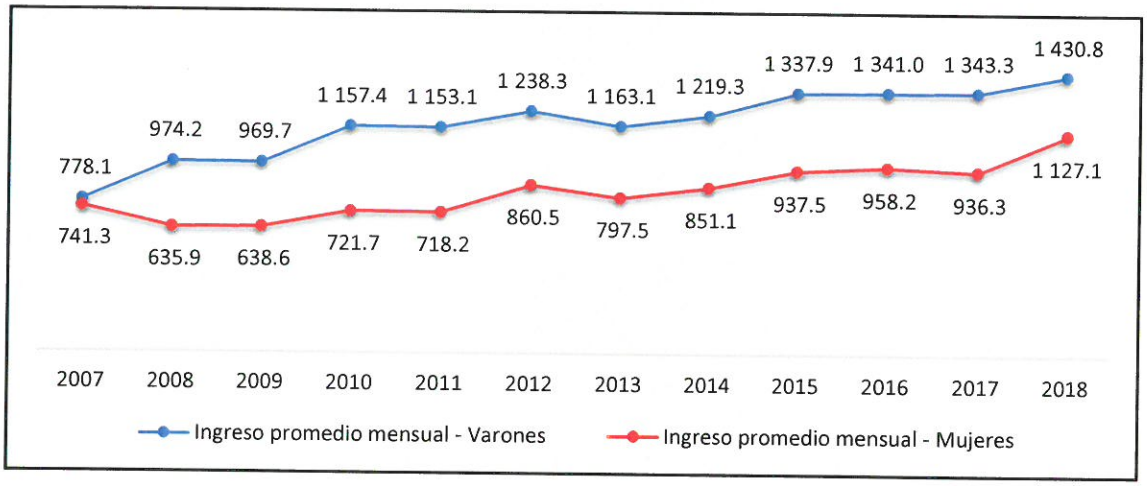
En el año 2007 el ingreso promedio mensual de una mujer en la Región Lima representaba el 95.26% del ingreso de un varón en la misma región, en el transcurso de los años las diferencias se han ampliado, en vez de reducirse como ha sido la tendencia nacional.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 9: Evolución del ingreso promedio mensual de una mujer y un varón, Región Lima (2007-2018)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e ingresos 2007 - 2018
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

2.2.2.8 Situación de Pobreza

Según el Mapa de la Pobreza del INEI, para el 2018 el distrito de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná, cuentan con una población total estimada de 59 mil 323 habitantes, 20 mil 432 habitantes y 4 mil 082 habitantes, respectivamente. En el distrito de San Vicente de Cañete se estima que entre el 7.50% y el 14.70% de la población se encuentran en condición de pobreza monetaria. En el distrito de Nuevo Imperial se estima que entre el 17.20% y el 30.80% de su población se encuentran en condición de pobreza; mientras que en el distrito de Lunahuaná se estima que entre el 6.00% y el 15.10% se encuentran bajo la línea de pobreza.

Las estimaciones a partir de los intervalos superiores inferiores sugieren que la población pobre de San Vicente de Cañete asciende al 11.10% del total del distrito; mientras que en Nuevo Imperial se estima en 24.00% y en Lunahuaná 10.55% del total de la población del distrito. Estas estimaciones son inferiores al promedio nacional de pobreza que se establece en 20.9%; sin embargo, en el distrito de Nuevo Imperial se registran mayores índices de pobreza al promedio nacional.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Los índices porcentuales de pobreza en el distrito de San Vicente de Cañete se han reducido considerablemente en los últimos años, desde el 23.50% en pobreza monetaria que se estimaba en el año 2009, hasta el 11.10% que se estima como cifra promedio para el año 2018. Similar situación se evidencia en el distrito de Lunahuaná donde los índices de pobreza se ha reducido de un 32.90% a un 10.55% para el año 2018. No es así en el caso del distrito de Nuevo Imperial, que ha mantenido sus índices de pobreza desde el año 2009, cuando registraba 30.70% de pobreza. Aunque en el 2013 se registraba 21.20% de pobreza monetaria como cifra promedio de pobreza, en el año 2018 esta cifra aumentó hasta alcanzar el 24.00%.

Tabla 2.2 - 13: Población en condición de pobreza monetaria, distrito San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, (2009, 2013, 2018)

DISTRITO	2009		2013			2018		
	Población estimada	Total de pobres (%)	Población estimada	Intervalo de Confianza al 95% de la Pobreza Total		Población estimada	Intervalo de Confianza al 95% de la Pobreza Total	
				Inferior	Superior		Inferior	Superior
San Vicente de Cañete	49710	23.50%	55824	12.60%	17.10%	59323	7.50%	14.70%
Nuevo Imperial	20432	30.70%	23130	17.70%	24.70%	28216	17.20%	30.80%
Lunahuaná	4770	32.90%	4812	15.90%	28.60%	4082	6.00%	15.10%

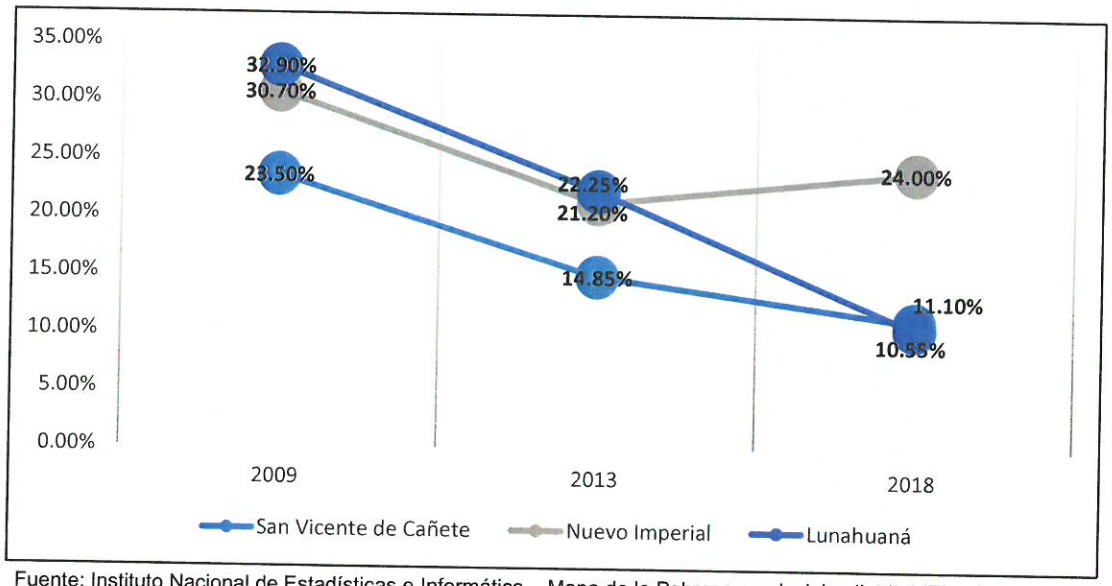
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Mapa de la Pobreza provincial y distrital (El enfoque de la pobreza monetaria) 2009, 2013, 2018.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 14: Población en condición de pobreza monetaria, (2009, 2013, 2018) (porcentaje sobre el total de la población), distritos de San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná,



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Mapa de la Pobreza provincial y distrital (El enfoque de la pobreza monetaria) 2009, 2013, 2018.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.3 Características de la vivienda

2.2.3.1 Tipo de uso la vivienda

En el distrito de San Vicente de Cañete para el año 2017 existían 26 mil 452 viviendas, mientras que en el año 2007 tan solo existían 13 mil 323, lo que sugiere un aumento de 13 mil 129 viviendas nuevas en el periodo intercensal 2007 – 2017. Este aumento para el año 2017 es del 98.54% respecto al 2007. En el año 1993, se registraron a nivel del distrito de San Vicente de Cañete, 7 mil 289 viviendas, el aumento absoluto en el periodo intercensal 1993 – 2007, fue del 82.78%.

En el distrito de Nuevo Imperial para el año 1993 se registraron 3 mil 126 viviendas y apara el año 2007 se incrementaron a 6 mil 319 viviendas, lo que significa que en el periodo intercensal 1993 – 2007 hubo un incremento del 102.14% en el número de viviendas. Para

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

el periodo intercensal 2007 – 2017 el incremento fue del 53.85%, ya que para el 2017 se registraron 9 mil 722 viviendas. En el periodo 1993 – 2017 el incremento en el porcentaje de las viviendas fue del 211.01%.

El distrito de Lunahuaná para el año 2017 cuenta con 2 mil 273 viviendas. En el año 2007, el distrito de Lunahuaná, existían 2 mil 115 viviendas, lo que sugiere un aumento de 158 viviendas nuevas en el periodo intercensal 2007 – 2017. En el año 1993, se registraron a nivel del distrito de Lunahuaná, 1 mil 646 viviendas.

Tabla 2.2 - 15: Tipo de vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017)

Tipo de vivienda		Casos	%	Acumulado %
San Vicente de Cañete	Casa Independiente	24 733	93.50%	93.50%
	Departamento en edificio	841	3.18%	96.68%
	Vivienda en quinta	116	0.44%	97.12%
	Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	151	0.57%	97.69%
	Choza o cabaña	88	0.33%	98.02%
	Vivienda improvisada	445	1.68%	99.71%
	Local no destinado para habitación humana	26	0.10%	99.80%
	Viviendas colectivas	52	0.20%	100.00%
Total		**26 452**	**100.00%**	**100.00%**
Nuevo Imperial	Casa Independiente	9 377	96.45%	96.45%
	Departamento en edificio	8	0.08%	96.53%
	Vivienda en quinta	11	0.11%	96.65%
	Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	16	0.16%	96.81%
	Choza o cabaña	43	0.44%	97.25%
	Vivienda improvisada	256	2.63%	99.89%
	Local no destinado para habitación humana	6	0.06%	99.95%
	Viviendas colectivas	5	0.05%	100.00%
Total		**9 722**	**100.00%**	**100.00%**
Lunahuaná	Casa Independiente	2 182	96.00%	96.00%
	Departamento en edificio	37	1.63%	97.62%

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 20389
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tipo de vivienda		Casos	%	Acumulado %
	Vivienda en quinta	3	0.13%	97.76%
	Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	11	0.48%	98.24%
	Choza o cabaña	8	0.35%	98.59%
	Vivienda improvisada	7	0.31%	98.90%
	Local no destinado para habitación humana	1	0.04%	98.94%
	Viviendas colectivas	24	1.06%	100.00%
Total		**2 273**	**100.00%**	**100.00%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

Para el año 2017, 24 mil 733 viviendas del distrito de San Vicente de Cañete, son casas independientes, estas representan el 93.50% del total de viviendas. El segundo grupo con mayores índices porcentuales lo constituyen los departamentos en edificios, con un 3.18% del total de viviendas en el distrito.

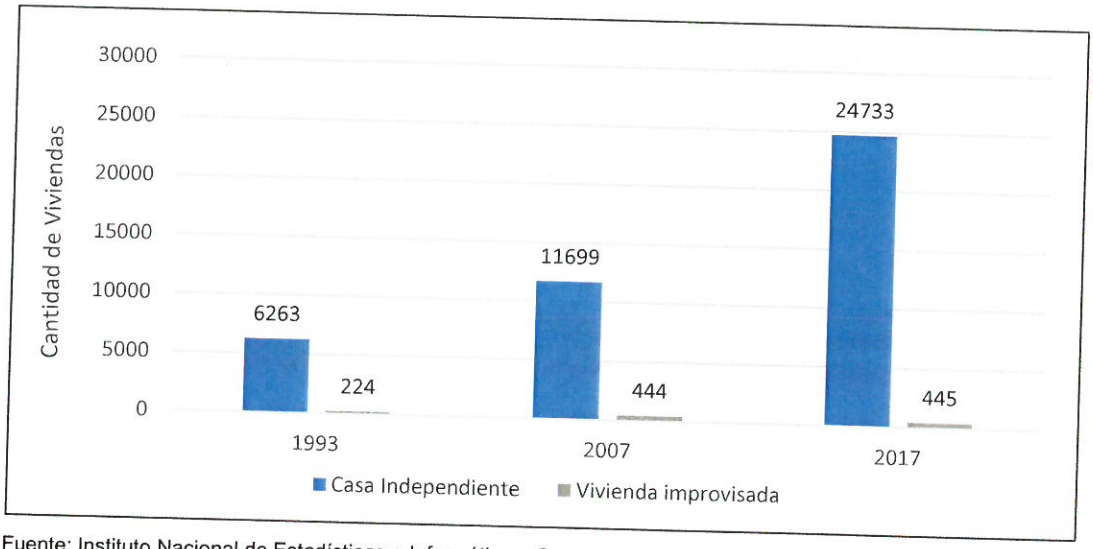
En el año 1993 las casas independientes representaban el 85.92% del total de viviendas, mientras que para el año 2007 las casas independientes representaban el 87.59% del total de viviendas en el distrito para aquel año.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 10: Cantidad de viviendas particulares y viviendas improvisadas, San Vicente de Cañete (1993, 2007, 2017)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

El incremento numérico y porcentual de casas independientes, se contrasta con el escaso o nulo crecimiento de las viviendas improvisadas, que para el año 1993 representaban el 3.07%, esto mientras las chozas representaban el 3.14% y las casas de vecindad el 3.24%; para el año 2007 las viviendas improvisadas representaban el 3.33%, mientras las chozas representaban 4.50% del total de las viviendas del distrito.

Para el año 2017 y con respecto al 2007, las viviendas improvisadas solo aumentaron en 1, representando actualmente el 1.68%, mientras las chozas tan solo representan el 0.33%. Esta situación es resultado de una mayor inversión de las familias, el Estado y otras entidades en la construcción de viviendas, así como el desarrollo de proyectos de saneamiento, titulación y electrificación.

En el distrito de Nuevo Imperial se aprecia una dinámica similar, ya que mientras que en 1993 las casas improvidas representaban el 3.04%, en el año 2007 estas representaban el 4.49%, mientras las viviendas independientes representaban el 92.55%. Para el 2017

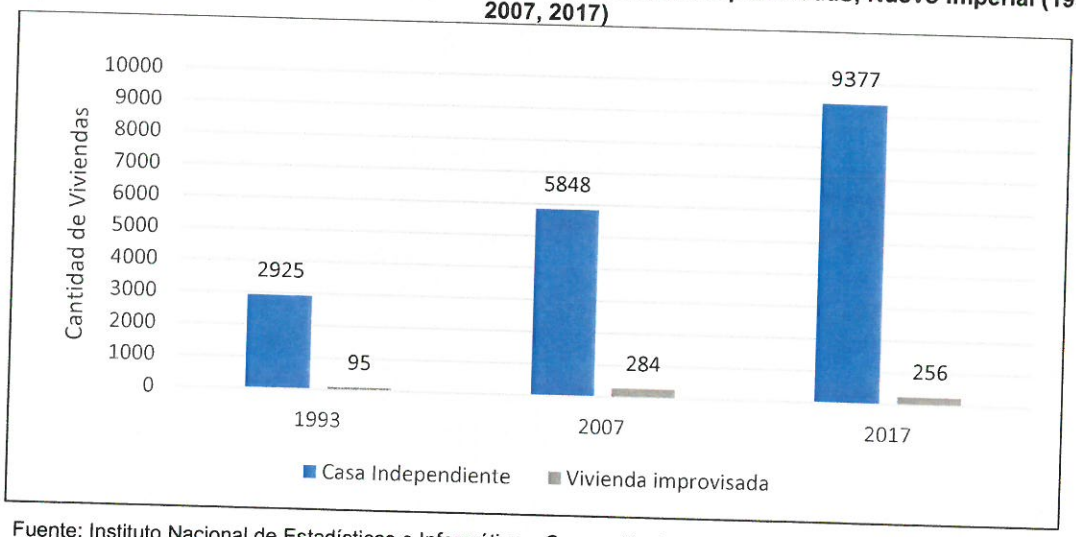
TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

el número y porcentaje de las viviendas improvisadas se redujo, mientras las viviendas individuales aumentaron su número, esto por el desarrollo de proyectos de construcción y saneamiento.

Gráfico 2.2 - 11: Cantidad de viviendas particulares y viviendas improvisadas, Nuevo Imperial (1993, 2007, 2017)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

Para el año 2017, 2 mil 182 viviendas (el 96% del total) del distrito de Lunahuaná son casas independientes, la segunda mayoría la representan los departamentos en edificios con apenas 37 viviendas establecidas en estos. Para el año 2007, las casas particulares representaban el 96.17% del total de las viviendas del distrito, mientras que no se registraban viviendas en departamentos de edificio, lo que sugiere que este tipo de viviendas se han empezado a construir y difundir recién en la última década, como es además la tendencia a nivel nacional. En el año 1993 se registraba que el 95.69% de las viviendas eran casas particulares, mientras que el porcentaje restante estaba compuesto por chozas, viviendas improvisadas o locales no habilitados para la ocupación humana. Para el año 2017 este tipo de viviendas se han reducido drásticamente y en su conjunto apenas suman 16.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.3.2 Tenencia de la vivienda

La tenencia de la vivienda en presenta diferencias entre los tres distritos que la conforman. Mientras que el distrito de San Vicente de Cañete el 78.77% del total de las viviendas son propias, más de la mitad del total (el 55.34%) de las viviendas en el distrito son propias sin título de propiedad, solo el 23.34% son propias y cuentan con título de propiedad. Mientras tanto en el distrito de Nuevo Imperial el 87.25% de las viviendas son propias y el 40.30% son propias y cuentan con título de propiedad que legitiman la posesión de tales viviendas. En el distrito de Nuevo Imperial el porcentaje de viviendas propias y de viviendas propias con título de propiedad son mayores a los registrados en San Vicente de Cañete. Mientras en el distrito de Lunahuaná el 77.23% del total de las viviendas son Propias; sin embargo, el 37.57% son viviendas propias que no cuentan con título de propiedad.

En el distrito de San Vicente de Cañete el 13.41% de las viviendas son alquiladas, mientras el 7.71% son viviendas cedidas. Tan solo el 0.11% corresponde a otras formas de tenencia de la vivienda. En el distrito de Nuevo Imperial el porcentaje de este tipo de viviendas es menor, las viviendas alquiladas representan el 5.87%, mientras las viviendas cedidas representan el 6.74%. Otra forma de posesión solo se da en 9 casos y representa apenas el 0.13%. En el distrito de Lunahuaná el 13.83% de las viviendas son alquiladas, mientras el 8.87% son viviendas cedidas. Tan solo el 0.07% corresponde a otras formas de tenencia de la vivienda.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 16: Tenencia de la vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, (2017)

Tenencia de la vivienda		Casos	%	Acumulado %
San Vicente de Cañete	Alquilada	2 070	13.41%	13.41%
	Propia sin título de propiedad	8 539	55.34%	68.75%
	Propia con título de propiedad	3 615	23.43%	92.18%
	Cedida	1 190	7.71%	99.89%
	Otra forma	17	0.11%	100.00%
Total		15 431	100.00%	100.00%
Nuevo Imperial	Alquilada	405	5.87%	5.87%
	Propia sin título de propiedad	3 237	46.95%	52.83%
	Propia con título de propiedad	2 778	40.30%	93.12%
	Cedida	465	6.74%	99.87%
	Otra forma	9	0.13%	100.00%
Total		6 894	100.00%	100.00%
Lunahuaná	Alquilada	198	13.83%	13.83%
	Propia sin título de propiedad	538	37.57%	51.40%
	Propia con título de propiedad	568	39.66%	91.06%
	Cedida	127	8.87%	99.93%
	Otra forma	1	0.07%	100.00%
Total		1 432	100.00%	100.00%

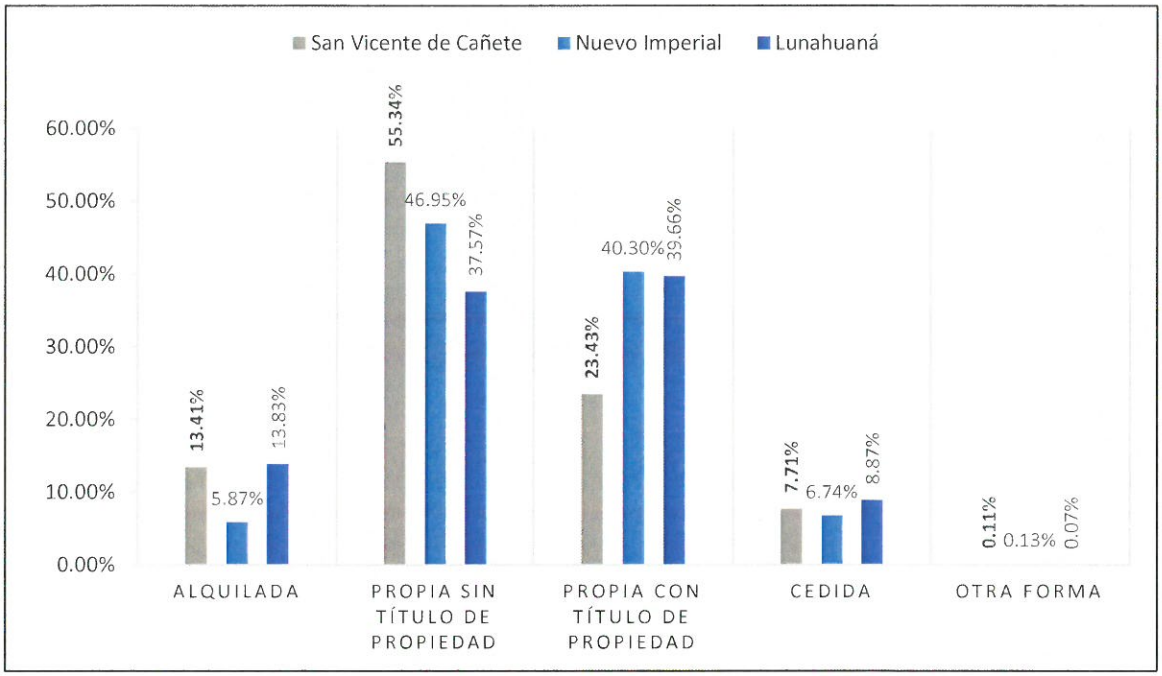
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 12: Tenencia de la vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná, (2017)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

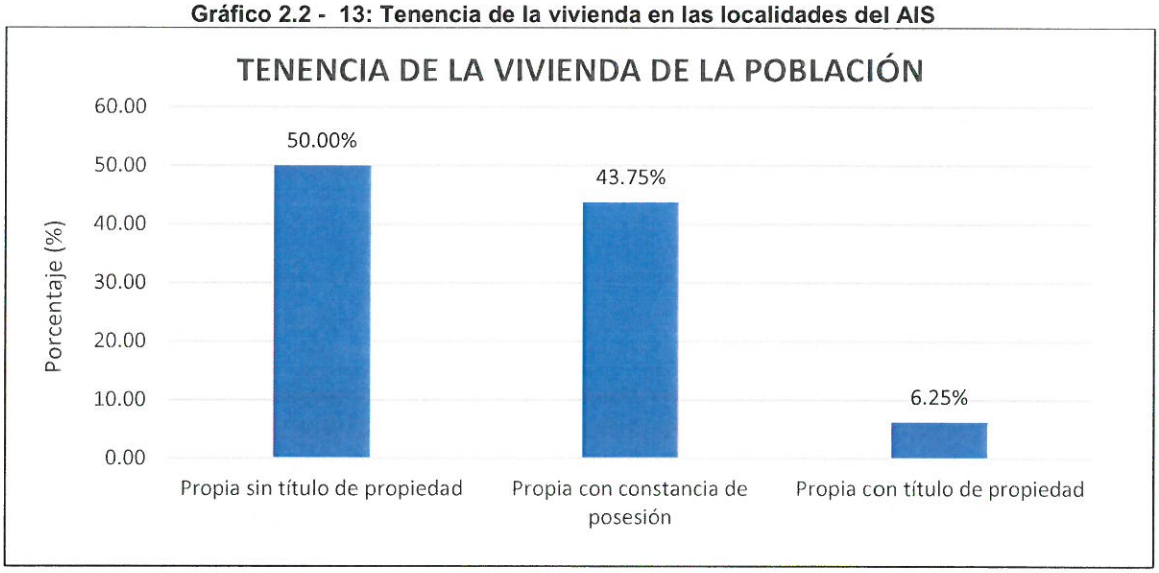
La población del área de influencia manifiesta que el 50.00% de las viviendas son propias pero sin título de propiedad. Mientras que el 43.75% menciona que su vivienda es propia y tienen constancia de posesión. En menor medida, el 6.25% manifiesta que su vivienda es propia con título de propiedad. Cabe señalar que muchas de las viviendas del área de influencia no cuentan con título de propiedad puesto que se ubican en zonas de riesgo ante eventos naturales como inundaciones y/o movimientos de masa. Además, algunas se encuentran dentro de la faja marginal del cauce del río Cañete.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ALEJANDRO DELGADO ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Gráfico 2.2 - 13: Tenencia de la vivienda en las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.3.3 Cercanía de las viviendas a la zona de riesgo

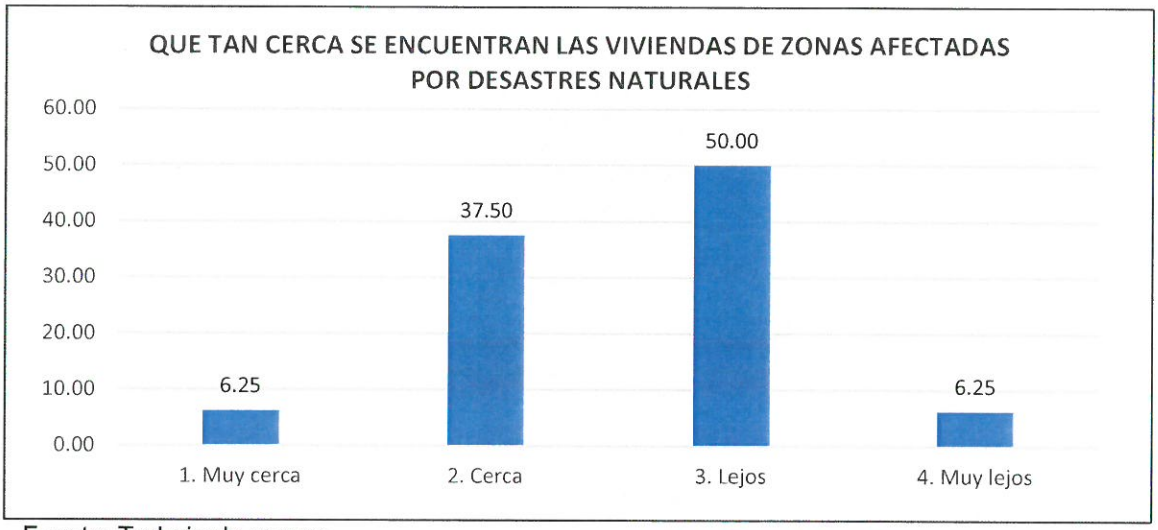
La población del área de influencia manifiesta que el 50% de las localidades donde se asientan las viviendas se encuentran lejos de posibles zonas de desastres ante una inundación o movimiento de masa, mientras que el 6.25% de las localidades se encuentran muy lejos de posibles zonas afectadas. Por su parte, según los pobladores del área de influencia, hay un 6.25% de localidades que se encuentran muy cerca de posibles zonas afectadas ante una inundación, mientras que el 37.5% se encuentran cerca de zonas que serían devastadas ante una inundación o movimiento de masa.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Gráfico 2.2 - 14: Cercanía de las viviendas de posibles zonas de desastres



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.3.4 Material predominante de las paredes de las viviendas

El ladrillo o bloque de cemento es el material de construcción predominante en las paredes de las viviendas urbanas y rurales de los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná. Sin embargo, en términos porcentuales existe una diferencia entre los distritos. En San Vicente de Cañete este material se utiliza en el 66.94% de las viviendas urbanas y en el 47.26% de las viviendas rurales, mientras que en el distrito de Nuevo Imperial se utiliza en el 45.17% de viviendas urbanas y en el 32.59% de las viviendas rurales. Y, en el distrito de Lunahuaná se utiliza en el 43.59% de las viviendas urbanas y en el 42.25% de las viviendas rurales.

El adobe es el segundo material de construcción más utilizado en las paredes de las viviendas de los tres distritos. En el distrito de San Vicente de Cañete se utiliza 15.01% de las viviendas urbanas y en el 33.69% de las viviendas rurales; mientras que, en el distrito de Nuevo Imperial, se emplea en 26.23% de las viviendas urbanas y el 30.67% de las

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

RICARDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

viviendas rurales. En el distrito de Lunahuaná se emplea en el 40.86% de las viviendas urbanas y en el 39.73% de las viviendas rurales.

Cabe señalar que en el distrito de Nuevo Imperial también es importante el uso de la quincha como material de construcción en las paredes de las viviendas tanto en el ámbito urbano (11.96%) como en el ámbito rural (19.56%).

Tabla 2.2 - 17: Material de construcción predominante en las paredes de la vivienda, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017)

Material de construcción predominante en las paredes		Área concepto encuesta					
		Urbano		Rural		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
San Vicente de Cañete	Ladrillo o bloque de cemento	9 254	66.94%	759	47.26%	10 013	64.89%
	Piedra o sillar con cal o cemento	38	0.27%	1	0.06%	39	0.25%
	Adobe	2 075	15.01%	541	33.69%	2 616	16.95%
	Tapia	3	0.02%	2	0.12%	5	0.03%
	Quincha (caña con barro)	411	2.97%	129	8.03%	540	3.50%
	Piedra con barro	16	0.12%	0	0.00%	16	0.10%
	Madera (pona, tornillo etc.)	1 149	8.31%	103	6.41%	1 252	8.11%
	Triplay / calamina / estera	879	6.36%	71	4.42%	950	6.16%
Total		13 825	100.00%	1 606	100.00%	15 431	100.00%
Nuevo Imperial	Ladrillo o bloque de cemento	2 809	45.17%	220	32.59%	3 029	43.94%
	Piedra o sillar con cal o cemento	12	0.19%	0	0.00%	12	0.17%
	Adobe	1 631	26.23%	207	30.67%	1 838	26.66%
	Tapia	6	0.10%	0	0.00%	6	0.09%
	Quincha (caña con barro)	745	11.98%	132	19.56%	877	12.72%
	Piedra con barro	2	0.03%	0	0.00%	2	0.03%
	Madera (pona, tornillo etc.)	256	4.12%	24	3.56%	280	4.06%
	Triplay / calamina / estera	758	12.19%	92	13.63%	850	12.33%
Total		6 219	100.00%	675	100.00%	6 894	100.00%
Lunahuaná	Ladrillo o bloque de cemento	558	43.59%	47	30.92%	605	42.25%
	Piedra o sillar con cal o cemento	3	0.23%	1	0.66%	4	0.28%
	Adobe	523	40.86%	46	30.26%	569	39.73%
	Tapia	1	0.08%	0	0.00%	1	0.07%
	Quincha (caña con barro)	52	4.06%	34	22.37%	86	6.01%

TOMAS A. SÁNCHEZ BONDAN
Representante
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

CARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Material de construcción predominante en las paredes		Área concepto encuesta					
		Urbano		Rural		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
	Piedra con barro	1	0.08%	0	0.00%	1	0.07%
	Madera (pona, tornillo etc.)	65	5.08%	1	0.66%	66	4.61%
	Triplay / calamina / estera	77	6.02%	23	15.13%	100	6.98%
Total		1 280	100.00%	152	100.00%	1 432	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

De acuerdo a los resultados de campo la población del área de influencia manifiesta que el principal material que utilizan para la construcción de las paredes de las viviendas es el adobe (50.00%), seguido del ladrillo o bloques de cemento (31.25%). En menor medida emplean la quincha para la construcción de las paredes de las viviendas. El adobe y la quincha siguen siendo importantes para las familias al momento de construir las viviendas; sin embargo, estos materiales se constituyen precarios y no brindan seguridad a las familias ante eventos naturales como una inundación, por lo cual los niveles de vulnerabilidad por exposición son relativamente altos.

Tabla 2.2 - 18: Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda de las localidades del AIS

Material que predomina en las paredes de las viviendas			
Tipo	**Primero más importante**	**Segundo más importante**	**Tercero más importante**
Ladrillos o bloque de cemento	43,75%	**31,25%**	0,00%
Adobe o tapia	**50,00%**	18,75%	0,00%
Madera	0,00%	0,00%	0,00%
Quincha	0,00%	12,50%	**18,75%**
Estera	0,00%	0,00%	6,25%
Piedra con barro	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	6,25%	6,25%	6,25%

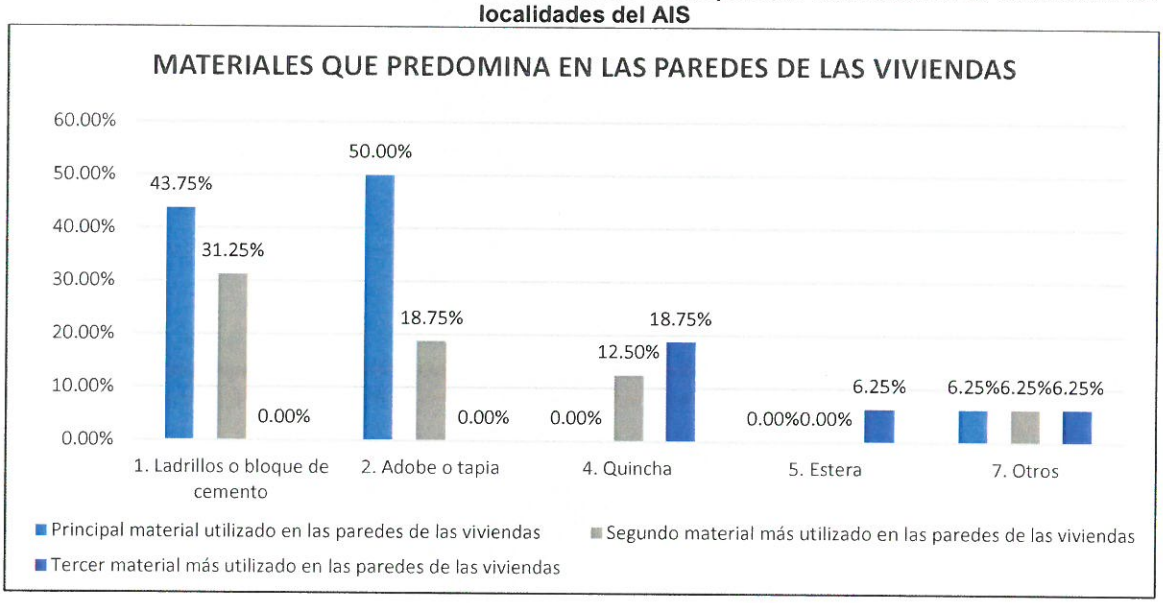
Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 15: Material de construcción predominante en las paredes exteriores de la vivienda de las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.3.5 Material predominante del techo de las viviendas

El material de construcción más utilizado en los techos de las viviendas de los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná es diferente según los distritos y según las áreas donde se encuentran las viviendas. Mientras en las zonas urbanas de San Vicente de Cañete predomina el uso de concreto armado como material para los techos de las viviendas, en las zonas urbanas de Nuevo Imperial y Lunahuaná predomina el uso de caña o estera con torta de barro o cemento como material de construcción en los techos. En San Vicente de Cañete este material se utiliza en 31.85% de las viviendas del distrito y en los distritos de Nuevo Imperial y Lunahuaná el concreto armado se utiliza en el 27.08% y 30.70% del total de viviendas respectivamente.

En las viviendas rurales de los tres distritos predomina la caña o estera con torta de barro o cemento como material de construcción en los techos de las viviendas; mientras que el concreto armado lo emplea solo el 23.41% y 14.96% de la población

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARTURO OLAECHEA ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

del distrito de San Vicente de Cañete y Nuevo Imperial. En Lunahuaná el segundo material que emplean en la construcción de los techos de las viviendas es el triplay/estera/ carrizo (17.11%). En menor medida el 9.21% de la población manifiesta que utiliza concreto armado en la construcción del techo de su vivienda.

Las planchas de calamina, fibra de cemento o similares son en menor medida utilizadas en los techos de las viviendas rurales, en el distrito de San Vicente de Cañete se utiliza en el 9.71% del total de las viviendas rurales, mientras que, en el distrito de Nuevo Imperial se utiliza en el 6.81% del total de viviendas rurales. Y, en el distrito de Lunahuaná se utiliza en el 5.26% del total de viviendas rurales.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Tabla 2.2 - 19: Material de construcción predominante en los techos de las viviendas, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017)

Material de construcción predominante en Los techos		Área concepto encuesta					
		Urbano		Rural		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
San Vicente de Cañete	Concreto armado	6 079	43.97%	376	23.41%	6 455	41.83%
	Madera	396	2.86%	36	2.24%	432	2.80%
	Tejas	85	0.61%	4	0.25%	89	0.58%
	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	1 964	14.21%	156	9.71%	2 120	13.74%
	Caña o estera con torta de barro o cemento	4 403	31.85%	957	59.59%	5 360	34.74%
	Triplay / estera / carrizo	863	6.24%	70	4.36%	933	6.05%
	Paja, hoja de palmera y similares	35	0.25%	7	0.44%	42	0.27%
Total		13 825	100.00%	1 606	100.00%	15 431	100.00%
Nuevo Imperial	Concreto armado	1 684	27.08%	101	14.96%	1 785	25.89%
	Madera	110	1.77%	3	0.44%	113	1.64%
	Tejas	42	0.68%	2	0.30%	44	0.64%
	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	704	11.32%	46	6.81%	750	10.88%
	Caña o estera con torta de barro o cemento	3 077	49.48%	438	64.89%	3 515	50.99%
	Triplay / estera / carrizo	582	9.36%	85	12.59%	667	9.68%
	Paja, hoja de palmera y similares	20	0.32%	0	0.00%	20	0.29%
Total		6 219	100.00%	675	100.00%	6 894	100.00%
	Concreto armado	393	30.70%	14	9.21%	407	28.42%
	Madera	34	2.66%	0	0.00%	34	2.37%
	Tejas	29	2.27%	0	0.00%	29	2.03%
	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	131	10.23%	8	5.26%	139	9.71%
	Caña o estera con torta de barro o cemento	616	48.13%	104	68.42%	720	50.28%
	Triplay / estera / carrizo	73	5.70%	26	17.11%	99	6.91%
	Paja, hoja de palmera y similares	4	0.31%	0	0.00%	4	0.28%
Total		1 280	100.00%	152	100.00%	1 432	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

El material que predomina en los techos de las viviendas de las localidades del ámbito de influencia es la torta de barro (31.25%). Mientras que en segundo lugar emplean caña o estera con barro para la construcción de los techos de las viviendas (43.37%). El tercer material que utiliza la población es el concreto armado (43.75%).

Tabla 2.2 - 20: Material de construcción predominante en el techo de las viviendas de las localidades del AIS

Material que predomina en los techos de las viviendas			
Tipo	**Primero más importante**	**Segundo más importante**	**Tercero más importante**
Concreto armado	18,75%	18,75%	**43,75%**
Plancha de calamina o fibra de cemento	0,00%	6,25%	0,00%
Caña o estera con barro	25,00%	**43,75%**	0,00%
Estera	6,25%	0,00%	0,00%
Torta de barro	**31,25%**	18,75%	12,50%
Otros	18,75%	12,50%	0,00%

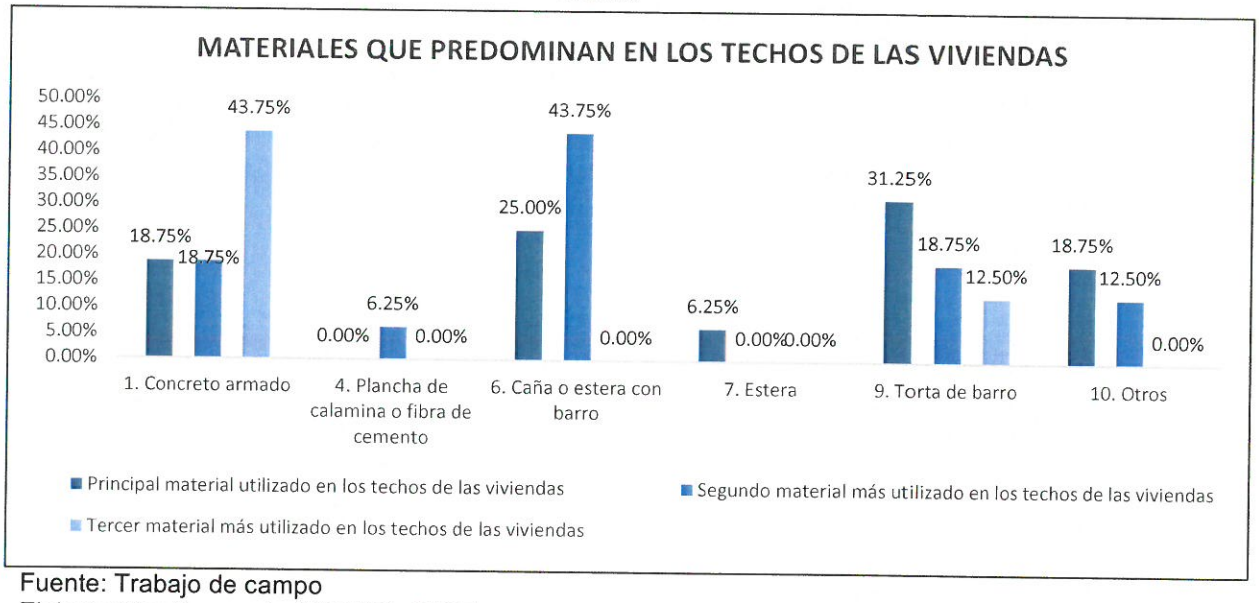
Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

ARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Gráfico 2.2 - 16: Material de construcción predominante en el techo de las viviendas de las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.3.6 Material predominante en el piso de las viviendas

El cemento es el material de construcción predominante las viviendas de los distritos de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperia y Lunahuaná. Este material es importante tanto en las viviendas que se encuentran en zonas urbanas, como aquellas que se encuentran en áreas rurales.

En las áreas urbanas del distrito de San Vicente de Cañete el cemento se usa en el 57.01% del total de las viviendas urbanas, mientras que este mismo material se usa en el 58.21% de las viviendas urbanas del distrito de Nuevo Imperial y en el 52.34% de las viviendas urbanas del distrito de Lunahuaná. El segundo material más utilizado en las viviendas urbanas varía según el distrito; mientras que en el San Vicente de Cañete se utilizan las losetas, terrazos, cerámicos o similares como segundo material de los pisos de las viviendas (21.78%), este material solo se utiliza en el 4.44% del total de viviendas urbanas del distrito de Nuevo Imperial y en el 9.53% del total de las viviendas del distrito de

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Lunahuaná. El segundo material más utilizado en la construcción de los pisos de las viviendas urbanas de Nuevo Imperial y Lunahuaná es la tierra que se emplea en el 36.71% y el 36.72% de las viviendas urbanas los distritos, este material de construcción es también importante en el distrito de San Vicente de Cañete, pues se emplea en el 18.76% de las viviendas urbanas del distrito, siendo el tercer material más utilizado en la construcción de los pisos del distrito.

En las áreas rurales se observa una dinámica similar al de las áreas urbanas, el cemento es el material de construcción predominante en los pisos de las viviendas rurales del distrito de San Vicente de Cañete y Nuevo Imperial. En el distrito de San Vicente de Cañete se emplea en el 57.88% del total de viviendas rurales, mientras que en el distrito de Nuevo Imperial se emplea en el 57.82% del total de viviendas rurales. Las losetas, terrazos, cerámicos o similares son el segundo material de construcción más utilizados en los pisos de las viviendas rurales del San Vicente de Cañete, pues representa el 20.02%; mientras que en el distrito de Nuevo Imperial representa tan solo el 4.22% del total de viviendas rurales del distrito. A diferencia de los dos distritos mencionados, en Lunahuaná el material que más se utiliza para la construcción de los pisos es la tierra (59.21%), seguido del cemento (40.13%).

Tabla 2.2 - 21: Material de construcción predominante en los pisos de las viviendas, San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017)

Material de construcción predominante en Los pisos		Área concepto encuesta					
		Urbano		Rural		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
San Vicente de Cañete	Parquet o madera pulida	150	1.08%	1	0.06%	151	0.98%
	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	68	0.49%	2	0.12%	70	0.45%
	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	3 011	21.78%	78	4.86%	3 089	20.02%
	Madera (pona, tornillo, etc.)	110	0.80%	4	0.25%	114	0.74%
	Cemento	7 882	57.01%	1 050	65.38%	8 932	57.88%
	Tierra	2 593	18.76%	469	29.20%	3 062	19.84%
	Otro material	11	0.08%	2	0.12%	13	0.08%

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Material de construcción predominante en Los pisos		Área concepto encuesta					
		Urbano		Rural		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%
Total		13 825	100.00%	1 606	100.00%	15 431	100.00%
Nuevo Imperial	Parquet o madera pulida	16	0.26%	1	0.15%	17	0.25%
	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	5	0.08%	0	0.00%	5	0.07%
	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	276	4.44%	15	2.22%	291	4.22%
	Madera (pona, tornillo, etc.)	9	0.14%	4	0.59%	13	0.19%
	Cemento	3 620	58.21%	366	54.22%	3 986	57.82%
	Tierra	2 283	36.71%	289	42.81%	2 572	37.31%
	Otro material	10	0.16%	0	0.00%	10	0.15%
Total		6 219	100.00%	675	100.00%	6 894	100.00%
Lunahuaná	Parquet o madera pulida	5	0.39%	0	0.00%	5	0.35%
	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	4	0.31%	0	0.00%	4	0.28%
	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	122	9.53%	1	0.66%	123	8.59%
	Madera (pona, tornillo, etc.)	5	0.39%	0	0.00%	5	0.35%
	Cemento	670	52.34%	61	40.13%	731	51.05%
	Tierra	470	36.72%	90	59.21%	560	39.11%
	Otro material	4	0.31%	0	0.00%	4	0.28%
Total		1 280	100.00%	152	100.00%	1 432	100.00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Censos Nacionales de Población, Vivienda y de Comunidades Indígenas, 1993, 2007, 2017.
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

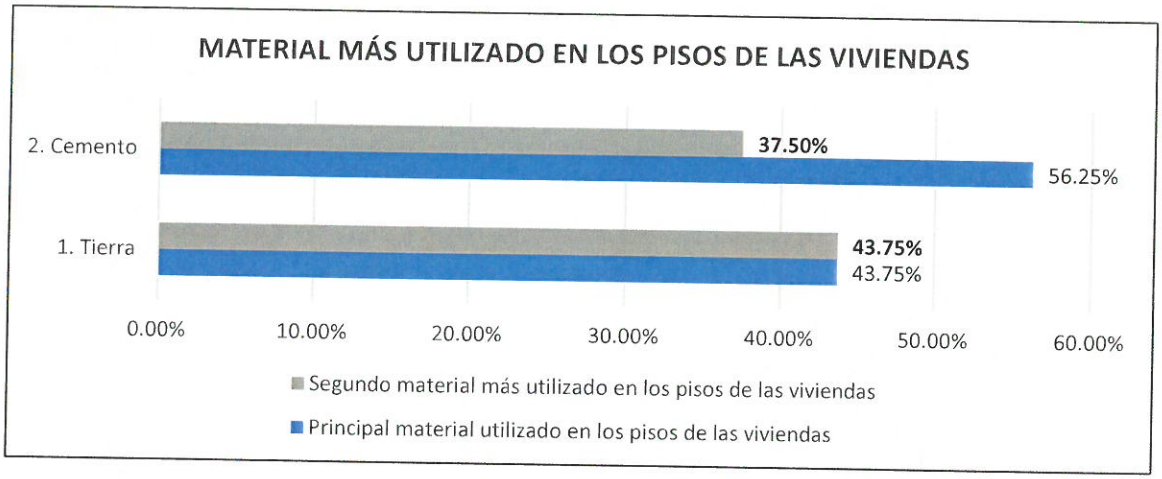
El principal material que emplea la población del área de influencia en la construcción de las viviendas es el cemento (56.25%), seguido de la tierra (43.75%). En las zonas urbanas el piso de tierra representa un menor porcentaje, mientras que en las zonas rurales este tipo de material predomina. En ese sentido, las viviendas de las zonas rurales están más expuestas ante eventos naturales como inundaciones.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5269
JEFE DEL PROYECTO

Gráfico 2.2 - 17: Material de construcción predominante en piso de las viviendas de las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.3.7 Daños a las viviendas

De acuerdo a las versiones recogidas en campo, en los años 1970, 1994, 1997 y 2007 se han producido las inundaciones más fuertes que afectaron directamente las viviendas de los CP Boca del Río, Santa Teresa, Pampa Catilla Alta, Santa Sofía.

Según la población del CP Boca del Río en el año 1994 y 2017 se produjeron las inundaciones más intensas que afectaron directamente las viviendas. El desborde del río Cañete se produjo en el sector Basombrío en la progresiva 1 + 500, siguiendo su recorrido por una trocha carrozable que llega hasta el CP Boca del Río. La inundación de 1994 arrasó con todas las viviendas del centro poblado, mientras que la inundación del 2017 producto del Fenómeno del Niño Costero afectó a 20 viviendas y varios tipos de infraestructuras públicas.

La inundación del año 1994 también afecto las viviendas del CP Santa Teresa, que se encuentra en la margen derecha del río Cañete. En este caso el desborde del río Cañete se produjo en dos puntos. El primero en las riberas del río a la altura del CD Pachacamilla

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

en la progresiva 4 + 300 y el segundo altura del CP Pampa Castilla en la progresiva 6 + 000. Esta inundación arrasó con todas las viviendas del CP Santa Teresa que en ese entonces eran solo 20. Solo se salvó de la destrucción la infraestructura de la I.E. Santa Teresita de Viña del Río debido que su material de construcción es de cemento y ladrillos; sin embargo, la infraestructura fue afectada.

Las viviendas del CP Pampa Catilla y CP Santa Sofía se vieron afectadas por las inundaciones de 1970, 1997 y 2017. El desborde del río Cañete que afectó al CP Pampa Castilla se dio en la progresiva 6 + 000, afectando a 08 viviendas. Mientras que el punto de desborde que afectó al CP Santa Sofía se dio en la bocatoma La Fortaleza, afectando a 01 vivienda.

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Tabla 2.2 - 22: Daños a las viviendas por inundaciones en los años 1970, 1994, 1997 y 2017.

Ítem	Ubicación Código Ficha	Ubicación (Coordenadas UTM)				Número de viviendas afectadas	Área total (m^2)	Área constr. (m^2)	Material predominante			Servicios básicos		
		Inicio		Fin										
		X	Y	X	Y				Piso	Pared	Techo	Agua	Luz	Desagüe
1	Boca de rio	347706	8548887	347403	8549310	20	250		Tierra	Concreto	Torta barro	Pozo	Red pública	No tiene
2	Santa Teresa	352139	8548777	351688	8548894	20	120		Concreto	Concreto	-Caña, guayaquil y barro (Torta de barro). -Material noble encofrado	Pozo	Red pública	Silo
3	Pampa Castilla Alta	353966	8549133	353866	8549188	8		207.99	Cemento	Material Noble	- Concreto - Barro	Pozo	Red pública	Silo
4	Santa Sofía	356458	8549650	-	-	1	120	120	Tierra	Adobe	Caña	Canal Imperial	Informal	Silo

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

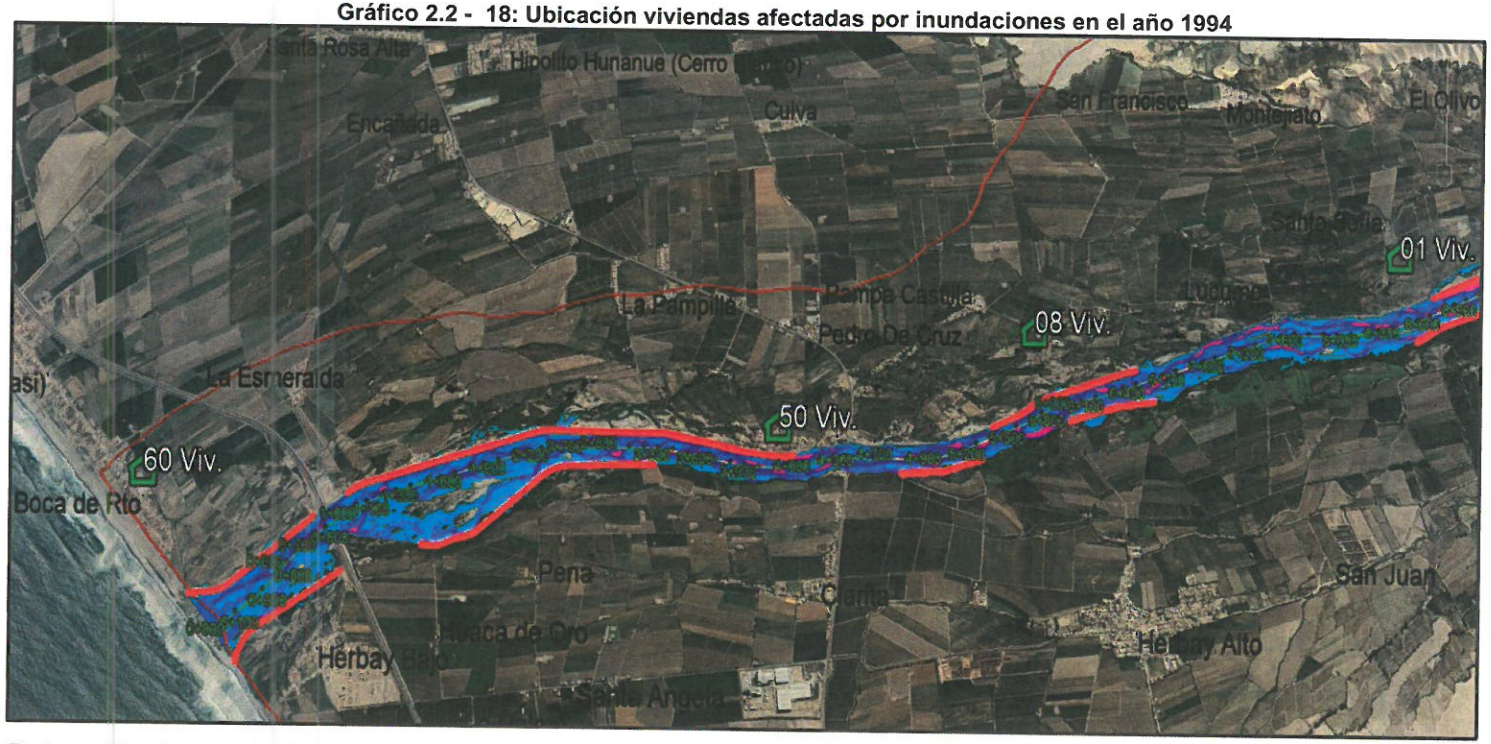
TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4416

Gráfico 2.2 - 18: Ubicación viviendas afectadas por inundaciones en el año 1994



Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

Si bien de acuerdo a los resultados de las áreas inundables para los periodos de retorno Tr10 y Tr100 años no se afectaría directamente el asentamiento poblacional de los centros poblados antes mencionados, en el presente estudio, a partir de la información recopilada en campo, se advierte que con las intervenciones de protección de la margen derecha del río Cañete desde la progresiva 0 + 000 hasta la progresiva 10 + 300 se estaría protegiendo las

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4415

20 viviendas del CP Boca del Río, 08 viviendas de la zona alta del CP Pampa Castilla, 01 vivienda del CP Santa Sofía y las 20 viviendas del CP Santa Teresa.

Foto 1. Viviendas del CP Boca del Río afectadas por inundación



Fuente: Trabajo de campo

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

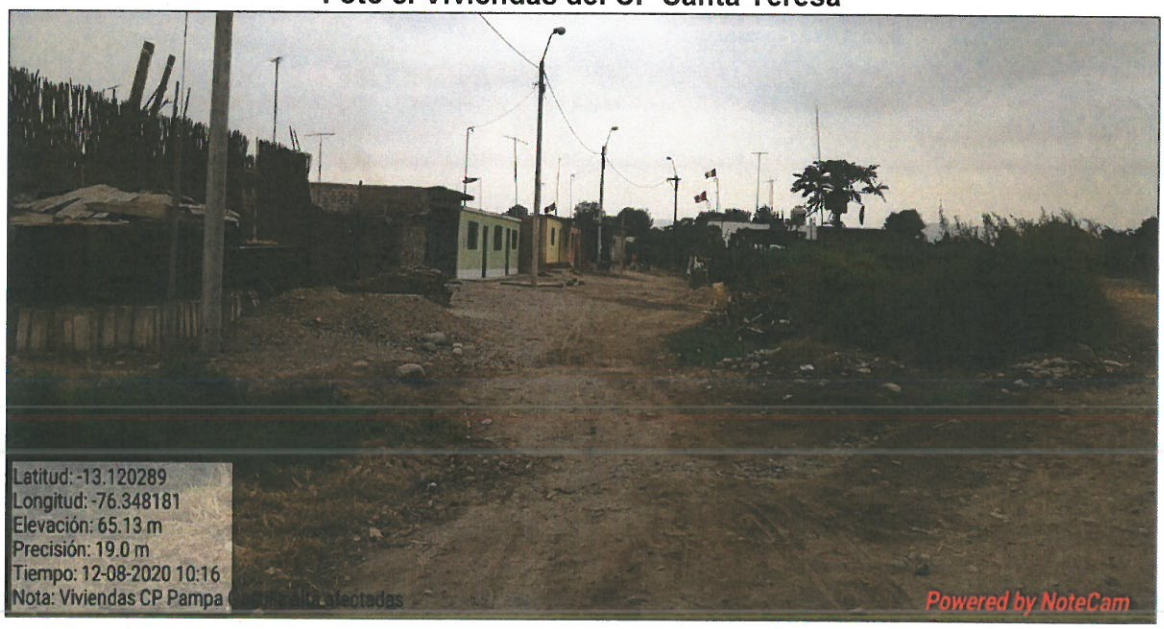
4114

Foto 2. Viviendas del CP Santa Teresa afectadas por inundación



Fuente: Trabajo de campo

Foto 3. Viviendas del CP Santa Teresa



Fuente: Trabajo de campo

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

De acuerdo a los resultados del modelamiento hidráulico para el periodo de retorno de Tr 100 años se afectaría directamente a 02 viviendas, una ubicada en el CP Paullo y otra en el anexo San Agustín.

Tabla 2.2 - 23: Viviendas afectadas por inundaciones Tr 100 años

Ítem	Ubicación Código Ficha	Ubicación (Coordenadas UTM)				Número de viviendas afectadas	Área total (m^2)	Área constr. (m^2)	Material predominante		
		Inicio		Fin							
		X	Y	X	Y				Piso	Pared	Techo
4	Santa Sofía	356458	8549650	-	-	1	120	100	Tierra	Adobe	Caña
5	San Agustín	371992.81	8560461.26	372060.7	8560521.86	1	3628.52	1431.03	Cemento	Concreto	cemento

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

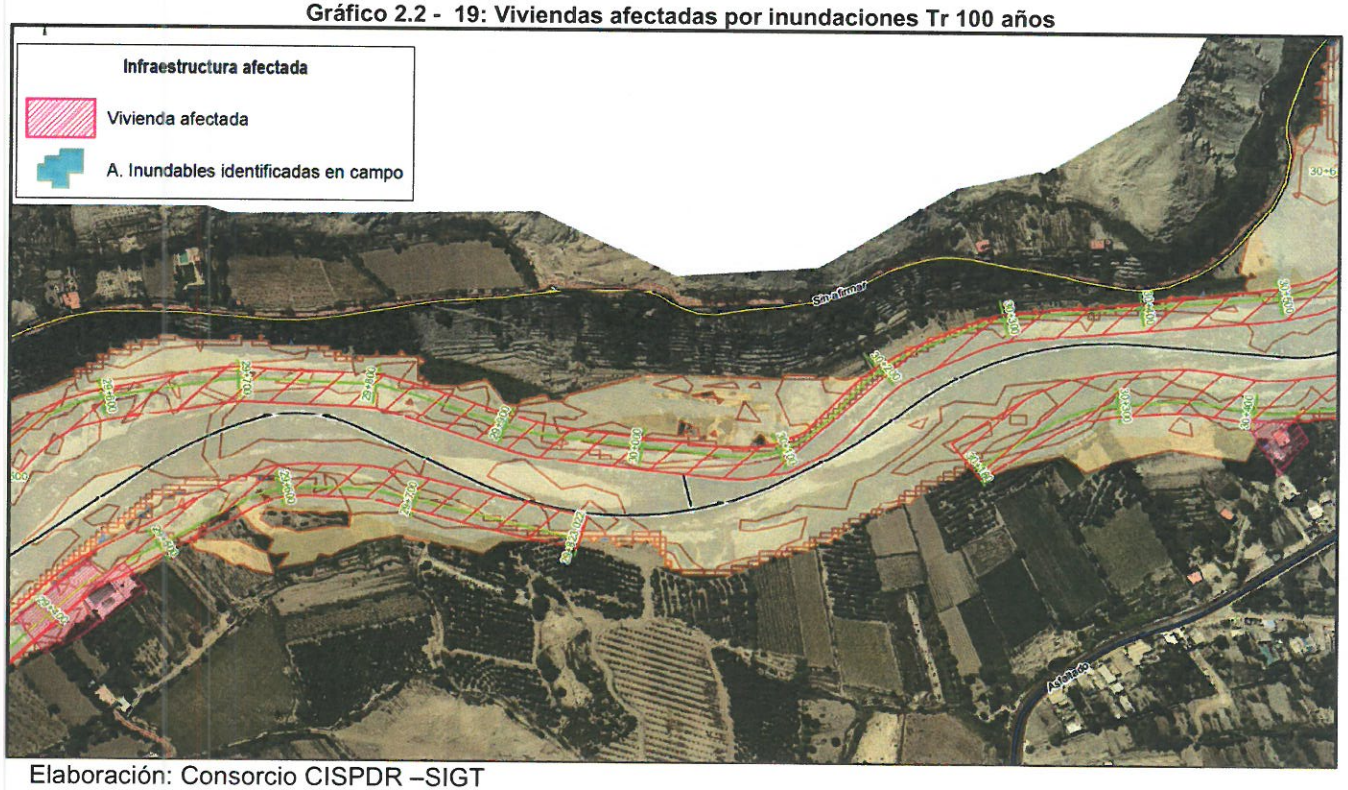
TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4112

Gráfico 2.2 - 19: Viviendas afectadas por inundaciones Tr 100 años



Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4111

2.2.4 Actividades económicas

La actividad económica se puede definir como la creación del valor agregado mediante la producción de bienes y servicios a partir de la interacción del capital y el trabajo. Una actividad puede consistir en un proceso único, pero también puede cubrir toda una gama de subprocesos.

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda (2017), las principales actividades económicas que se registran en el distrito de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná son la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. En menor medida, la población se dedica al comercio al por mayor y al por menor; cabe señalar, que estas actividades se concentran sobre todo en las zonas urbanas de los distritos.

Tabla 2.2 - 24: Actividades económicas en los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná

Actividad Económica	San Vicente de Cañete		Nuevo Imperial		Lunahuaná	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5,629	**22.39%**	4,532	**39.62%**	630	**29.02%**
B. Explotación de minas y canteras	112	0.45%	19	0.17%	8	0.37%
C. Industrias manufactureras	1,300	5.17%	1,111	9.71%	87	4.01%
D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	73	0.29%	10	0.09%	3	0.14%
E. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	83	0.33%	23	0.20%	5	0.23%
F. Construcción	1952	7.76%	677	5.92%	166	7.65%
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	4,824	19.19%	1,470	12.85%	324	14.92%
H. Transporte y almacenamiento	2,101	8.36%	972	8.50%	142	6.54%
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	1,661	6.61%	713	6.23%	282	12.99%
J. Información y comunicaciones	216	0.86%	47	0.41%	19	0.88%
K. Actividades financieras y de seguros	289	1.15%	38	0.33%	15	0.69%
L. Actividades inmobiliarias	58	0.23%	4	0.03%	1	0.05%

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Actividad Económica	San Vicente de Cañete		Nuevo Imperial		Lunahuaná	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	1,397	5.56%	250	2.19%	77	3.55%
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	881	3.50%	230	2.01%	149	6.86%
O. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	836	3.33%	262	2.29%	58	2.67%
P. Enseñanza	1,705	6.78%	528	4.62%	67	3.09%
Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	935	3.72%	212	1.85%	51	2.35%
R. Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	184	0.73%	57	0.50%	17	0.78%
S. Otras actividades de servicios	560	2.23%	201	1.76%	55	2.53%
T. Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	344	1.37%	84	0.73%	15	0.69%
Total	**25,140**	**100.00%**	**11,440**	**100.00%**	**2171**	**100.00%**

Fuente: INEI
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

El sector agrícola y ganadero constituye el pilar de sostenimiento económico de la cuenca de Cañete, que la constituyen las provincias de Cañete y Yauyos. En la provincia de Cañete, gracias a la condición privilegiada de poseer los sueños fértiles y de disponibilidad de agua superficial, la producción de cultivos compuesta principalmente por maíz amarillo duro, vid, camote, algodón y otros cultivos frutícolas es próspera por el sistema de riego. Lo cual condice con los resultados de la encuesta socioeconómica, donde el 93.75% de la población del área de influencia manifiesta que la principal actividad económica que realiza es la agricultura.

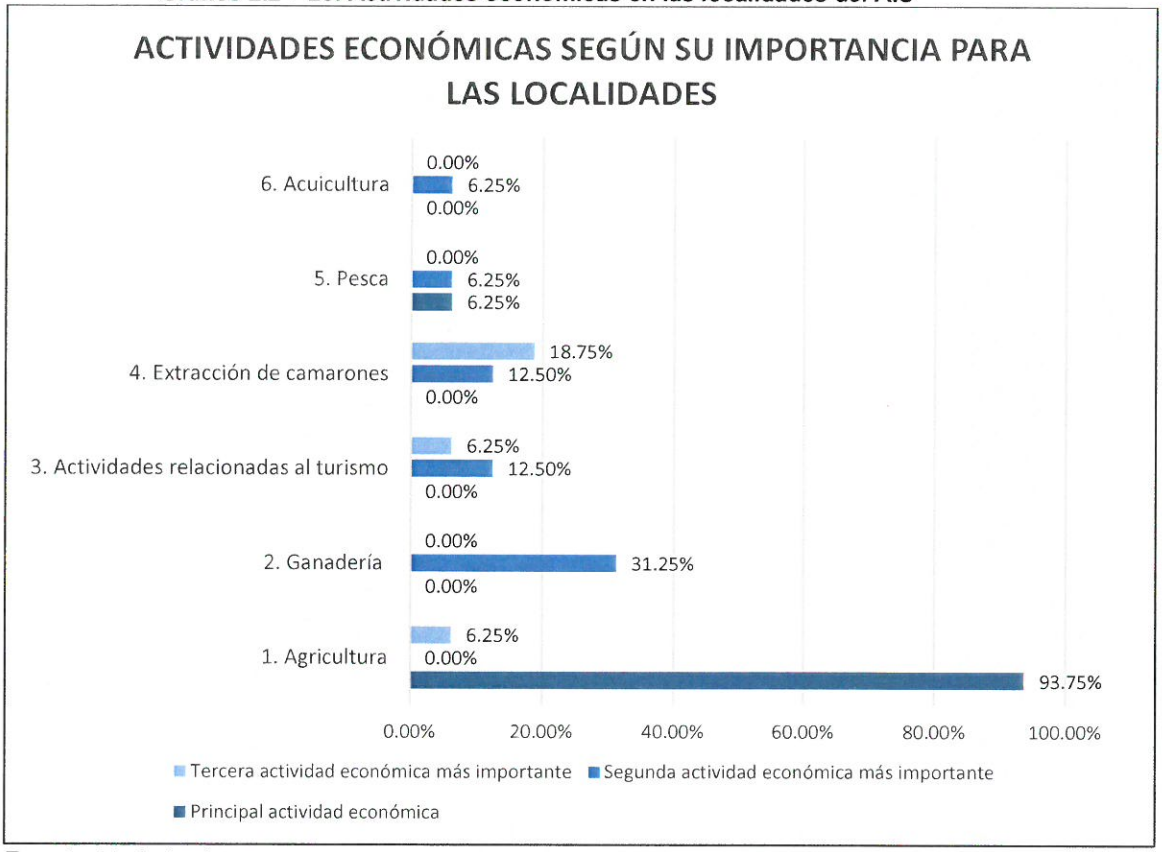
La segunda actividad económica más importante es la ganadería (31.25%). Y, la tercera actividad más importante es la extracción de camarones. Esta actividad se realiza en mayor medida en la cuenca media, es decir, en los distritos de Nuevo Imperial y Lunahuaná.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 20: Actividades económicas en las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

2.2.4.1 Agricultura

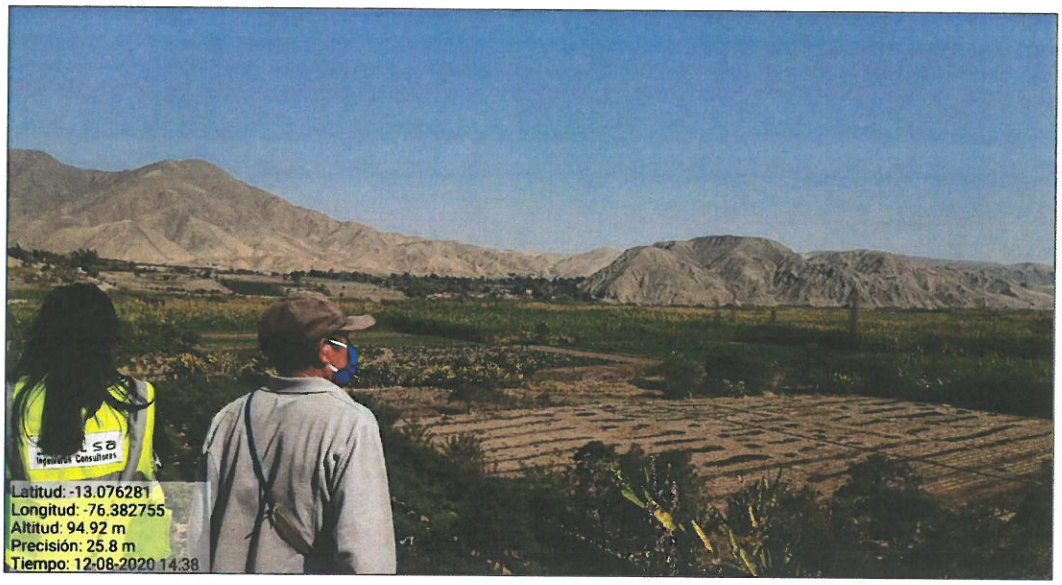
La riqueza y potencial agrícola del valle de Cañete, está enmarcado en la calidad del suelo y la disponibilidad permanente del recurso agua que discurre por el río Cañete; lo que convierte a la provincia de Cañete en una zona privilegiada con una agricultura de explotación intensiva, presentando fortalezas y oportunidades para la producción de alimentos, agroindustria, comercialización regional y exportación, aprovechando las ventajas comparativas y competitivas del territorio.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Foto . Agricultura en la cuenca del río Cañete



Fuente: Trabajo de campo

2.2.4.1.1 Superficie agrícola

La superficie agrícola total en la cuenca del río Cañete asciende a la cantidad de 20 547 ha. La mayor cantidad de la superficie agrícola total en la cuenca del río Cañete se ubica principalmente en los distritos de San Vicente de Cañete (7 054 ha), Nuevo Imperial (3 512 ha) y Lunahuaná (2 496 ha). La superficie agrícola bajo riego de los tres distritos asciende a 13 062 ha.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 25: Superficie agrícola del distrito de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuaná.

Dpto.	Prov.	Distrito	Cuenca	N° Comisión de regante	N° Bloque Riego	N° Usuarios	Área Total	Área de Riego
Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Baja	7 Comisiones	29	2,335	7053.9295	6859.5619
Lima	Cañete	Nuevo Imperial	Baja	3 Comisiones	10	1,612	3512.4247	3338.3166
Lima	Cañete	Lunahuaná	Baja	Sin Comisión	4	6,392	2496.023	2378.3804

Fuente: Administración Local del Agua (ALA)
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

La administración de la superficie agrícola de la cuenca baja y parte de la cuenca media está a cargo de 07 Comisiones de Regantes con 7 mil 940 usuarios. El área agrícola bajo riego de las comisiones para el año 2019 asciende a 22 176.61 ha.

En la margen izquierda del río Cañete, dentro del ámbito de influencia del proyecto, se encuentra la Comisión de Regantes Palo Herbay conformada por un total de 690 usuarios, y, en la margen derecha, la Comisión de regantes Viejo Imperial con un total de 1 mil 440 usuarios, dedicados principalmente a la actividad agropecuaria, de los cuales en la agricultura se realiza principalmente el cultivo de vid, manzana, maíz amarillo duro, palta, fresa, camote, entre otros.

Tabla 2.2 - 26: Superficie agrícola de las Comisiones de Regantes de Cañete

N° Comisión de regante	Junta de Usuarios		
	Área Total	Área de Riego	N° de Usuarios
Comisión Pachacamilla	976.76	932.98	331
Comisión Palo Herbay	2095.40	2000.43	690
Comisión Viejo Imperial	3720.30	3655.23	1440

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

N° Comisión de regante	Junta de Usuarios		
	Área Total	Área de Riego	N° de Usuarios
Comisión Nuevo Imperial	8889.32	8031.36	3233
Comisión María Angola	1738.89	1690.27	571
Comisión San Miguel	3695.75	3575.50	1096
Comisión Huanca	2363.44	2290.84	579
Total	**23479.87**	**22176.61**	**7940**

Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Por otro lado, según la información proporcionada por la Agencia Agraria de Cañete (2020), la superficie agrícola sembrada con cultivos permanentes del Valle cañete es de 7 954.81 ha, de los cuales 3 165.81 ha se destinan para sembrar la vid, 1 763.16 ha para la siembra de mandarina y 1 101 ha para sembrar palto.

Tabla 2.2 - 27: Área actual de cultivos permanentes en el Valle Cañete

VALLE DE CAÑETE	
Cultivos Permanentes	**(ha)**
Albaricoque	28.70
Arándano	101.18
Ciruela	33.31
Guanábano	39.00
Guayabo	9.50
Granadilla	46.50
Granada	28.20
Kaky	20.00
Lúcuma	131.18
Macadamia	31.50

JONAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Mandarina	1,763.16
Mango	42.67
Manzano	1,005.53
Maracuyá	36.35
Melocotonero	78.48
Naranjo	140.29
Níspero	89.46
Olivo	21.00
Palto	1,101.60
Pera italiana	41.39
Vid	3,165.81
Total	**7,954.81**

Fuente: Agencia Agraria Cañete
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Más del 50% de la superficie agrícola del distrito de San Vicente de Cañete es empleado en el cultivo de vid (24.8%), maíz amarillo (15.6%), mango (6.5%) y camote (4.5%), según los resultados del Censo Agropecuario 2012 del INEI. En el distrito de Nuevo Imperial la superficie agrícola se emplea para el cultivo de vid (19.95%), seguidamente de maíz amarillo (13.64%). Más del 50% de la superficie agrícola del distrito de Lunahuaná es empleado en el cultivo de vid (25.17%), níspero (24.4%), palto (15.46%) y maíz amarillo (15.45%).

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL. N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 28: Principales cultivo según tamaño de la superficie agrícola del distrito de San Vicente de Cañete, distrito de Nuevo Imperial, Lunahuaná (2017)

Principales Cultivo	Superficie Agrícola – San Vicente de Cañete						
	Menos de 0.5 ha	0.5 a 4.9 ha	5.0 a 9.9 ha	10.0 a 19.9 ha	20.0 a 49.9 ha	50.0 y más ha	Total
Mandarina	-	54.08	70.09	5	155.75	152.86	437.78
Mango	0.25	-	0.25	-	-	600	600.5
Manzano	1.87	207.05	163.1	17.2	9	-	398.22
Palto	0.1	24.15	21.88	43.04	74.17	-	163.34
Vid	6.37	789.39	558.09	175.34	85.85	648.5	2,263.54
Espárrago	-	38.7	116.97	28.95	90.09	50	324.71
Tara	-	0.25	0.25	3.01	-	419.8	423.31
Maíz amarillo duro	4.21	459.9	487.93	209.3	97.5	170	1,428.84
Maíz amiláceo	0.25	8.45	1.6	-	-	600	610.3
Fresa	-	56.39	48.59	22.5	-	-	127.48
Pepino fruta	1.59	190.59	139.7	52	6	-	389.88
Ajo	0.11	61.54	50.95	28.34	18	-	158.94
Alcachofa	-	18.05	5.48	-	26	30	79.53
Zanahoria	-	76.78	47.94	29.06	9	-	162.78
Zapallo	-	21.65	23.7	7.25	7	-	59.6
Pallar	0.12	31.8	14.99	26.21	2	-	75.12
Camote	0.74	148.11	162.18	76.98	25	-	413.01
Papa blanca	-	15.5	35.78	37.69	6	-	94.97
Yuca	0.02	50.57	34.8	31.61	7	15	139
Maíz chala	1.78	39.38	20.88	6.98	-	20	89.02
						TOTAL	8439.87
Superficie Agrícola – Nuevo Imperial							
Mandarina	-	5.37	7	1	38.19	62.17	113.73
Manzano	7.57	197.72	31.3	13	-	-	249.59
Palto	1.06	36.31	3.25	41.64	24.81	300	407.07
Vid	20.59	228.29	54.69	38.75	16.37	501	859.69

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Principales Cultivo	Superficie Agrícola – San Vicente de Cañete						
	Menos de 0.5 ha	0.5 a 4.9 ha	5.0 a 9.9 ha	10.0 a 19.9 ha	20.0 a 49.9 ha	50.0 y más ha	Total
Maíz amarillo duro	4.68	199.38	71.06	13	-	300	588.12
Maíz amiláceo	0.13	6.08	-	-	-	449.3	455.51
Arveja	1.44	34.99	17	2	-	150	205.43
Frijol	0.73	45.4	17.58	6	-	300	369.71
Camote	0.96	125.37	91.15	27.1	15	-	259.58
Papa blanca	-	32.79	38.25	22	13.5	300	406.54
Maíz chala	9.94	251.36	86.54	30.63	15.5	-	393.97
Mandarina	-	5.37	7	1	38.19	62.17	113.73
						TOTAL	4308.94
Superficie Agrícola – Lunahuaná							
Manzano	2.16	35.09	4.6	-	-	-	41.85
Níspero	26.09	16.27	0.41	-	-	820.5	863.27
Palto	9.16	10.75	1	0.5	-	524.32	545.73
Vid	122.72	132.16	28.68	13	-	592	888.56
Maíz amarillo duro	4.53	11.32	2.5	-	-	527	545.35
Maíz amiláceo	1.24	0.98	-	7	-	100	109.22
Maíz morado	9.95	72.12	2.5	5.66	-	-	90.23
Pepino fruta	3.39	26.43	0.1	1.5	-	-	31.42
Yuca	3.81	6.06	1	-	-	370	380.87
Maíz chala	16.63	16.02	0.07	-	-	-	32.72
						TOTAL	3529.22

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (INEI)
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

Cabe señalar que, cerca del 80.00% de productores del valle posee en promedio parcelas de 1 a 3 hectáreas. Para el caso de la población del área de influencia el 68,75% de la población manifiesta que tiene mayormente parcelas entre 1 a 2 ha, que son destinadas principalmente para la agricultura.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

En el valle de Cañete se siembran aproximadamente 72 cultivos, entre los principales productos de pan llevar tenemos el ají, ajo, alcachofa, arveja de grano verde, camote, frijol, yuca, tomate, zanahoria, zapallo; para la producción agroindustrial tenemos el maíz amarillo duro y el maíz chala; además tenemos frutos como manzana, mandarina, pera, naranja, níspero; para la agroexportación tenemos el espárrago, algodón, plátano, palta. La producción de uva se emplea frecuentemente en la producción de vinos y piscos.

La producción de cultivos permanentes y semi permanentes del valle de Cañete, para el año 2019 se dio una mayor producción de vid (45 055 toneladas), seguido de manzano (23 270 toneladas) y espárragos (14 337 toneladas).

Tabla 2.2 - 29: Producción de cultivos permanentes y semi permanentes del valle de Cañete

CULTIVO	AÑO	TOTAL (Tm.)
MANZANO	2016	27215
	2017	29223
	2018	29581
	2019	**23270**
MELOCOTONERO	2016	2875
	2017	2543
	2018	3016
	2019	**2665**
PALTO	2016	12862
	2017	12537
	2018	13194
	2019	**13149**
PERAL	2016	585
	2017	650
	2018	685.5
	2019	**300**
VID	2016	63585
	2017	64979
	2018	66222

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

	2019	**45055**
ESPARRAGO	2016	9079
	2017	9732
	2018	10103
	2019	**14337**

Fuente: Agencia Agraria Cañete
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

De los resultados del trabajo de campo, se evidencia que el ámbito de influencia cuenta actualmente con aproximadamente 2 223 ha cultivadas, cuyo volumen de producción es de 505 toneladas. La mayor cantidad de áreas cultivadas se destinan para la siembra de la vid (1 339 ha), seguido de la manzana (167 ha), maíz amarillo duro (135 ha) y caña dulce (120 ha). En cuanto a los precios en chacra de los cultivos, observamos que los precios más altos por Kg. lo obtiene el ajo (S/. 4.00) y la palta (S/.2.00); cuya área cultivada es menor de 20 ha. Los precios más bajos corresponden al maíz chala (S/.0.14), camote (S/.0.59) y la yuca (S/.0.40), en promedio el precio de estos cultivos fluctúa entre S/.0.10 y S/.0.50.

En cuento a los costos de producción, es preciso señalar que los precios varían de acuerdo al mercado que se dirige. Por ejemplo, en el área de influencia, los agricultores manifiestan que el costo de producción de la palta, la mandarina y la vid es de aproximadamente S/.15 000, S/.25 000 y S/.20 000 soles por hectárea respectivamente, cuyo destino de la producción es el mercado interno; sin embargo, los costos de producción de esos mismos cultivos se duplican cuando se dirigen al mercado externo.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 30: Tipos de cultivos que siembran los poblados de las localidades del AIS

Total de Producción Agrícola						
Tipo de cultivo	**Área cultivada (ha)**	**Rendimiento (Kg./ha.)**	**Volumen de Producción (S/. / Kg)**	**Precio promedio Chacra (por kg)**	**N° de campañas**	**Costo de producción (S/./ha.)**
Vid	1339	25000	25	S/.1.50	1	S/.20,000
Manzana Israel	167	20000	20	S/.1.00	2	S/.15,000
Maíz amarillo duro	135	9500	9.5	S/.1.00	2	S/.5,600
Caña dulce	120	10000	10	S/.12.00	-	-
Fresa	83	35000	35	S/.1.70	1	S/.15,000
Camote	73	*25000	25	*S/.0.59	2	S/.7,000
Algodón	60	3627	22	*S/.3.41	1	S/.5,000
Mandarina	57	33750	33.75	S/.0.90	1	S/.25,000
Maíz Chala	50	*50000	50	*S/.0.14	3	S/.3,000
Yuca	30	35364	35.364	S/.0.40	1	S/.3,000
Pepino	30	60000	60	S/.1.50	1	S/.12,000
Palta	19	*18000	18	*S/.2.00	1	S/.15,000
Albaricoque	10	20000	20	S/.1.20	1	S/.6,000
Maíz morado	10	10000	10	S/.1.50	2	S/.25,000
Ajo	10	10000	10	S/.4.00	1	S/.30,000
Alverja	10	15000	15	S/.1.50	2	-
Frejol	9	10000	10	S/.1.00	2	S/.40,000
Papa blanca	6	30000	30	S/.0.50	1	S/.4,000
Níspero	4	5000	5	S/.1.20	1	-
Naranja	1	20000	20	S/.1.60	1	-
Total	**2223**	**445241**	**463.614**			

Fuente: Trabajo de campo
(*) Los datos corresponden a la Serie Estadística de Producción Agrícola (SEPA) - MINAGRI
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 30: Tipos de cultivos que siembran los poblados de las localidades del AIS

Total de Producción Agrícola						
Tipo de cultivo	**Área cultivada (ha)**	**Rendimiento (Kg./ha.)**	**Volumen de Producción (S/. / Kg)**	**Precio promedio Chacra (por kg)**	**N° de campañas**	**Costo de producción (S/./ha.)**
Vid	1339	25000	25	S/.1.50	1	S/.20,000
Manzana Israel	167	20000	20	S/.1.00	2	S/.15,000
Maíz amarillo duro	135	9500	9.5	S/.1.00	2	S/.5,600
Caña dulce	120	10000	10	S/.12.00	-	-
Fresa	83	35000	35	S/.1.70	1	S/.15,000
Camote	73	*25000	25	*S/.0.59	2	S/.7,000
Algodón	60	3627	22	*S/.3.41	1	S/.5,000
Mandarina	57	33750	33.75	S/.0.90	1	S/.25,000
Maíz Chala	50	*50000	50	*S/.0.14	3	S/.3,000
Yuca	30	35364	35.364	S/.0.40	1	S/.3,000
Pepino	30	60000	60	S/.1.50	1	S/.12,000
Palta	19	*18000	18	*S/.2.00	1	S/.15,000
Albaricoque	10	20000	20	S/.1.20	1	S/.6,000
Maíz morado	10	10000	10	S/.1.50	2	S/.25,000
Ajo	10	10000	10	S/.4.00	1	S/.30,000
Alverja	10	15000	15	S/.1.50	2	-
Frejol	9	10000	10	S/.1.00	2	S/.40,000
Papa blanca	6	30000	30	S/.0.50	1	S/.4,000
Níspero	4	5000	5	S/.1.20	1	-
Naranja	1	20000	20	S/.1.60	1	-
Total	**2223**	**445241**	**463.614**			

Fuente: Trabajo de campo
(*) Los datos corresponden a la Serie Estadística de Producción Agrícola (SEPA) - MINAGRI
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

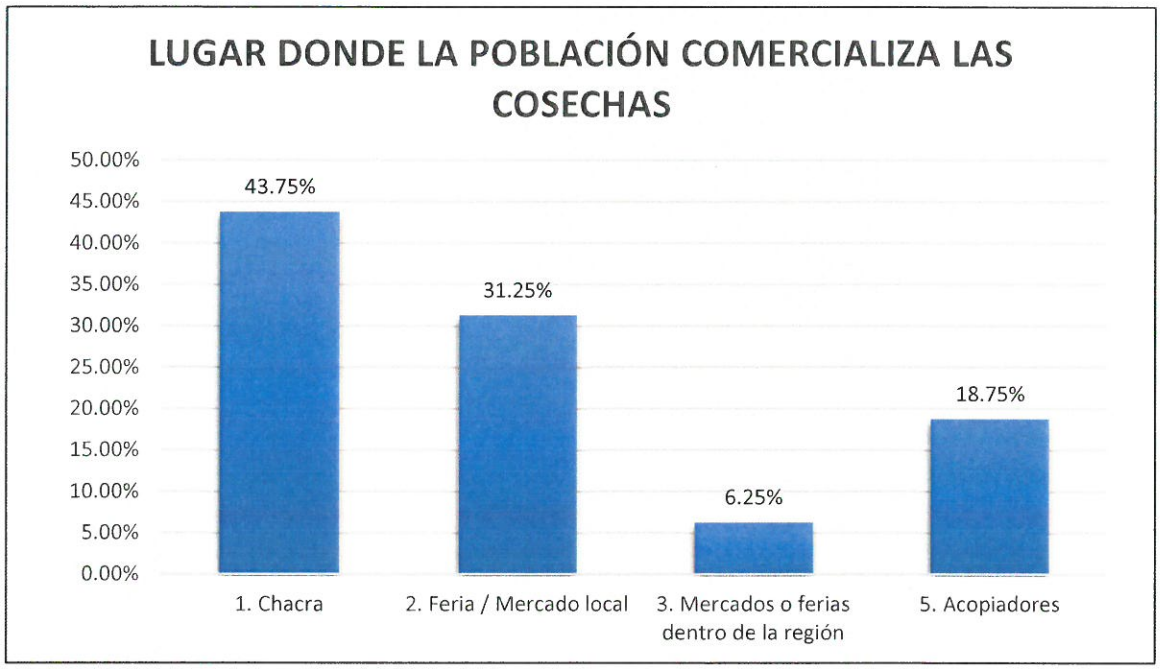
TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

El principal espacio donde se realiza la comercialización de los cultivos es la chacra (43,75%) y las ferias y/o mercados locales en los distritos de Nuevo Imperial y San Vicente de Cañete.

Gráfico 2.2 - 21: Lugar donde la población del AIS comercializa las cosechas



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

2.2.4.1.2 Daños a la actividad agrícola

El sector agrícola tiene varios problemas que le son inherentes en función de su naturaleza productiva y de las características que se presentan en las esferas de la producción, distribución y consumo.

Según la población del ámbito de influencia el principal problema que afecta a la agricultura es la falta de una adecuada infraestructura de riego (37,50%), seguido de la falta de agua para riego (25,00%). Además, mencionan que el tercer problema que afecta la actividad agrícola son las inundaciones (25,00%) que ocurren todos

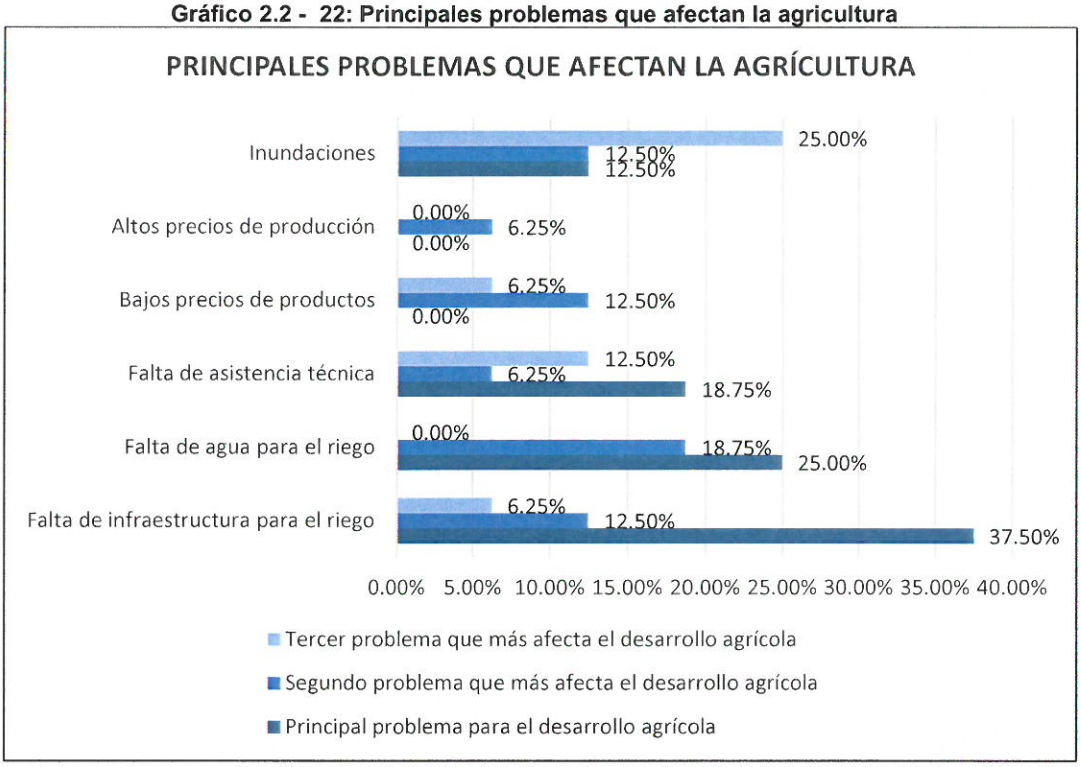
TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

los años en los meses de creciente del río Cañete, sobre todo cuando ocurre el Fenómeno del Niño Costero.

Gráfico 2.2 - 22: Principales problemas que afectan la agricultura



Fuente: Trabajo de Campo

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820

Foto. Áreas agrícolas de la cuenca baja del río Cañete afectadas por la inundación en el año 2017



Fuente: Agricultores del CP Boca del Río

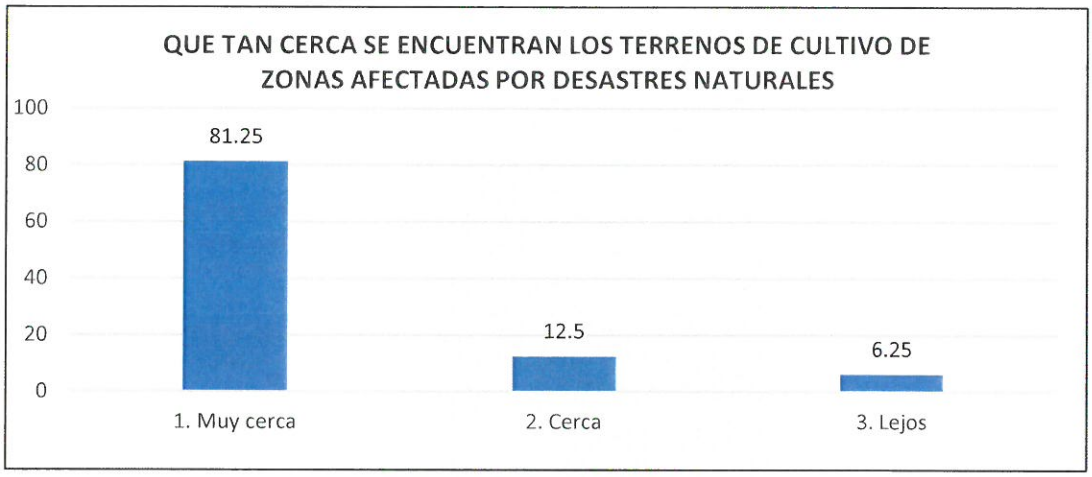
Uno de los principales factores que incide en la afectación de las áreas de cultivo es la proximidad al cauce del río. Respecto a ello, la población del área de influencia manifiesta que el 81.25% de los terrenos de cultivo de los pobladores se encuentran muy cerca de posibles zonas de desastres ante una inundación o movimiento de masa. Únicamente un 6.25% de los terrenos de cultivo se encuentran lejos de posibles zonas de desastre ante una inundación o movimiento de masa.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALFARO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

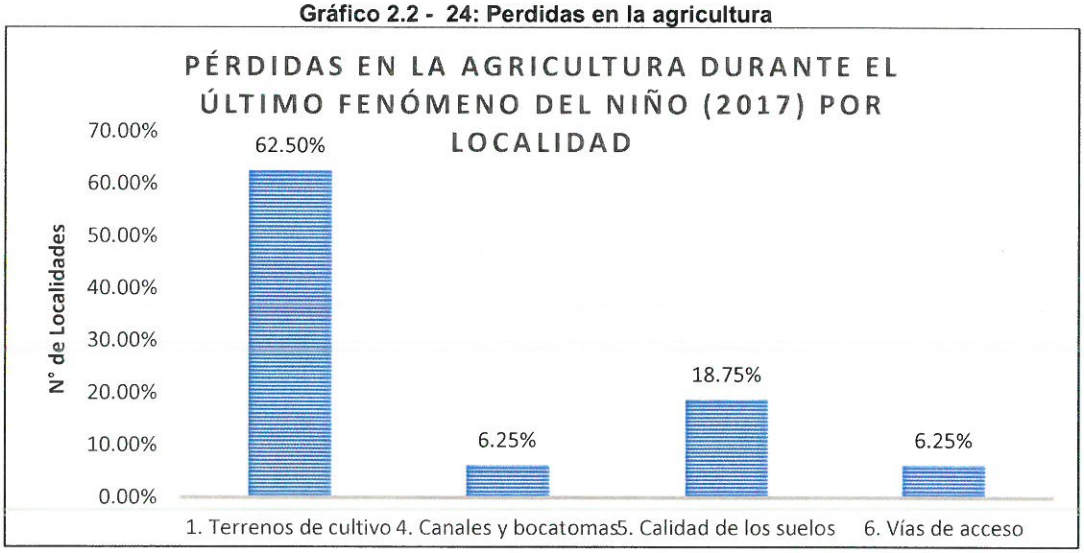
Gráfico 2.2 - 23: cercanía de los terrenos de cultivo a posibles zonas de desastres (Porcentaje)



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

El último Fenómeno del Niño Costero que se produjo en el año 2017 afectó principalmente los terrenos de cultivos (62.50%) y la calidad del suelo (18,75%), ya que las inundaciones se in arrastran sedimentos hasta los terrenos de culticos.

Gráfico 2.2 - 24: Perdidas en la agricultura



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

De acuerdo a los resultados del trabajo de campo, el área agrícola total afectada por la inundación del año 2017 ascendió a 697 ha. Las cuales están expuestas ante nuevas inundaciones en caso no se construyan defensas ribereñas en los tramos críticos. Los principales cultivos afectados serían la vid (461 ha), maíz amarillo duro (52 ha) y la manzana israel (33 ha). La pérdida de los agricultores podría ascender aproximadamente a S/. 40, 718, 220.00 soles.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OYAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 31: Pérdida Total por inundación

Ítem	Tipo de cultivo	Área Inundada		Rendimiento (Kg./ha.)	Volumen de Producción (Tn)	Precio Chacra (S/./Kg)	# de campañas	Costo de producción (S/./ha.)	Costo de producción total (S/)	Ventas afectadas por inundación (S/./ha.)	Perdida Total por inundación (S/)
		(ha)	(%)						(ha)	(ha)	
1	Vid	461	66.14%	25000	35	1.5	1	20000	9,220,000.00	17,287,500.00	26,507,500.00
2	Maíz amarillo duro	52	7.46%	9500	8	1	2	5600	582,400.00	988,000.00	1,570,400.00
3	Manzana israel	33	4.73%	20000	50	1	2	15000	990,000.00	1,320,000.00	2,310,000.00
4	Camote	30	4.30%	25000	25	0.59	2	7000	420,000.00	885,000.00	1,305,000.00
5	Pepino	30	4.30%	60000	60	1.5	1	12000	360,000.00	2,700,000.00	3,060,000.00
6	Algodón	16	2.30%	22000	22	3.41	1	5000	80,000.00	1,200,320.00	1,280,320.00
7	Mandarina	20	2.87%	40000	40	0.9	1	25000	500,000.00	720,000.00	1,220,000.00
8	Fresa	20	2.87%	35000	35	1.7	1	15000	300,000.00	1,190,000.00	1,490,000.00
9	Ajo	10	1.43%	10000	10	4	1	30000	300,000.00	400,000.00	700,000.00
10	Albaricoque	10	1.43%	20000	20	1.2	1	6000	60,000.00	240,000.00	300,000.00
11	Maíz Morado	5	0.72%	10000	10	1.5	2	25000	250,000.00	150,000.00	400,000.00
12	Yuca	5	0.72%	30000	30	0.4	1	3000	15,000.00	60,000.00	75,000.00
13	Frejol	5	0.72%	10000	10	1	2	40000	400,000.00	100,000.00	500,000.00
Total		**697**	**100.00 %**	**316500**	**355**				**13,477,400.00**	**27,240,820.00**	**40,718,220.00**

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

4392

Foto. Basombrío inundado



Fuente: Agricultores del CP Boca del Río

2.2.4.2 Ganadería

La actividad ganadera tiene una contribución social y económica hacia la seguridad alimentaria familiar y tiene importancia como producto destinado a la venta. Es una fuente de trabajo en donde participan todos los integrantes de las familias. Es una fuente de beneficios directos y también por sus derivados (Barreto, 2016).

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

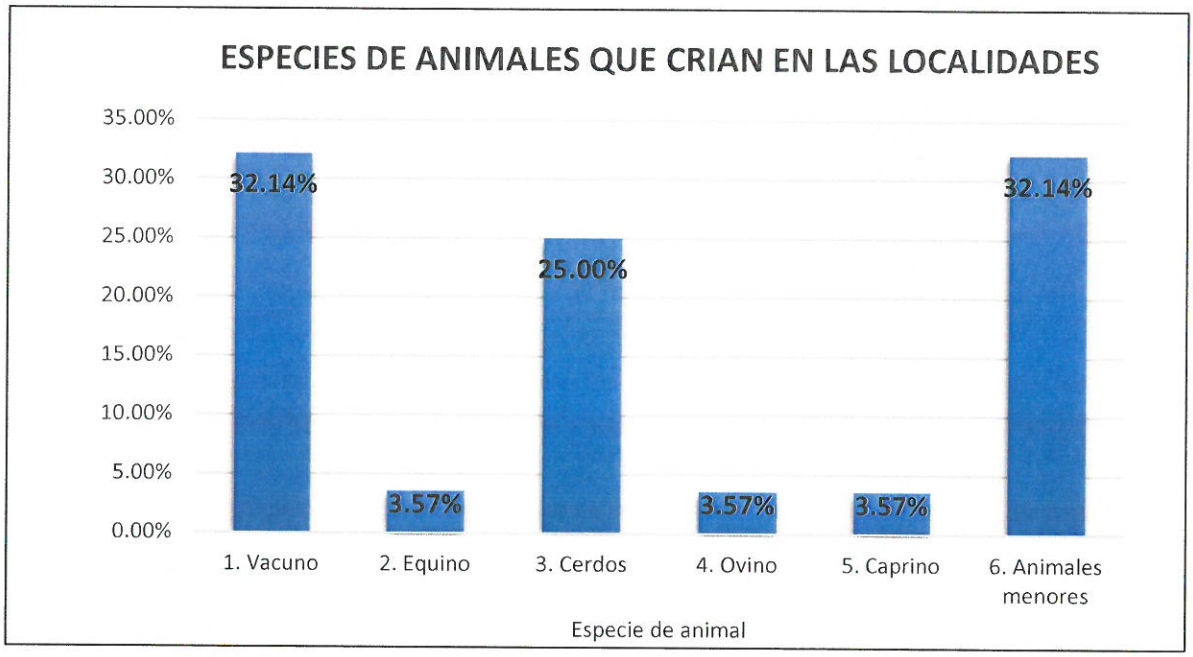
JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.4.2.1 Tipo de ganado

En el ámbito de influencia actividad pecuaria es una actividad económica relevante, que se desenvuelve en la crianza de animales menores (32,14%), ganado vacuno (32,14%), cerdos (25,00%), ovinos (3,57%), equinos (3,57%) y caprinos (3,57%); los cuales se venden directamente, pero también de los cuales se obtiene productos derivados como huevos, leche y carne que generan ingresos importantes para el sustento de las familias.

Gráfico 2.2 - 25: Especies de animales



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

En referencia a los ingresos que genera esta actividad, se puede detallar que los mayores ingresos anuales por venta de animales a nivel comunal se dan por venta del ganado vacuno. El ingreso promedio anual total de la población de las localidad del ámbito de influencia por la venta de los animales asciende a S/. 771 100,00 soles, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 32: Total Producción ganadera

Total Producción Ganadera			
Especie	**Cantidad**	**(%)**	**Ingreso total (S/.)**
Carnero	60	1,24%	38 400,00
Cerdo	600	12,36%	273 500,00
Cuy	3480	71,69%	65 360,00
Ovejas	150	3,09%	30 000,00
Gallina	90	1,85%	1 740,00
Patos	20	0,41%	300,00
Vacuno	454	9,35%	361 800,00
Total	**4 854**	**100,00%**	**771 100,00**

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Foto. Actividad ganadera en el AIS



Fuente: Trabajo de Campo

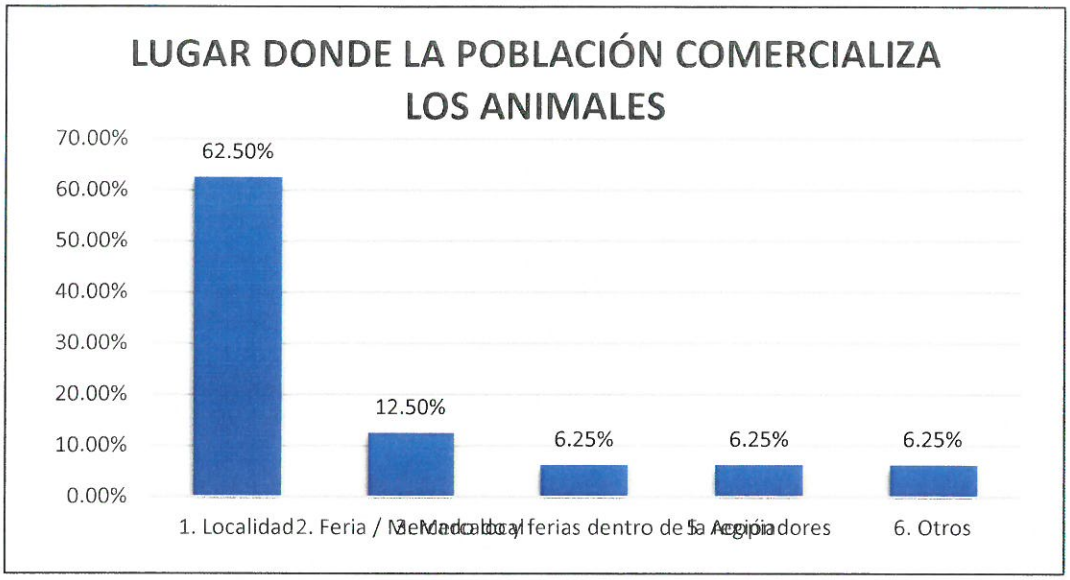
La mayoría de la población de las localidades vendes sus animales o sus productos derivados dentro de la localidad (62,50%), seguido de las ferias y/o mercados locales ubicados sobre todo en el distrito de Nuevo Imperial y San Vicente de Cañete.

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5239
JEFE DE [illegible]

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 26: Lugar donde la población comercializa



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

2.2.4.2.2 Daños a la actividad ganadera

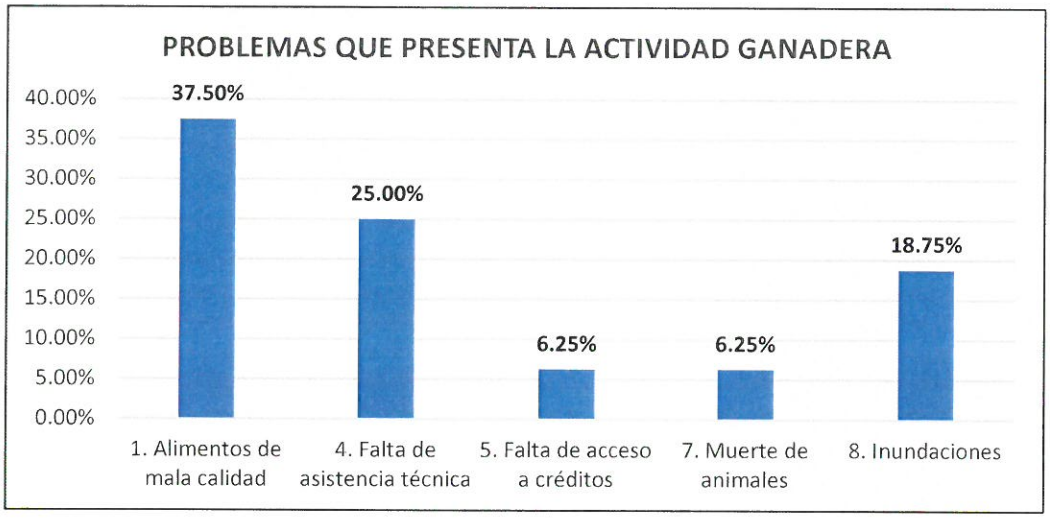
Según la población del ámbito de influencia el principal problema que afecta a la ganadería es no contar con una buena base alimenticia para sus animales (37,50%) lo cual afecta en la calidad de la carne de los animales. Otro problema que afecta la actividad ganadera es no recibir asistencia técnica para mejorar la cadena productiva de su ganado (25,00%).

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 27: Problemas que presenta la actividad Ganadera



Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

La actividad ganadera también se ve afectada por las inundaciones (18,75%) que se producen en la cuenca del río Cañete. La población manifiesta que durante la inundación del año 2017 producto del Fenómeno del Niño Costero, perdieron 35 cabezas de ganado y 33 cerdos, cuya pérdida económica ascendió a S/. 117 000,00 soles.

Tabla 2.2 - 33: Perdidas (Ganadería)

Total Pérdidas (ganadería)		
Especie	**Cantidad**	**Pérdida**
Vacas	35	S/ 96 000,00
Cerdo	33	S/ 21 000,00
Total	**68**	**S/ 117000,00**

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Por otro lado, la afectación se produce a los corrales que por lo general se encuentran a unos 20m o 50m de distancia del cauce del río Cañete. Las inundaciones anteriores han afectado 50 corrales que pertenecen a las familias del CP Boca del Río y 20 corrales que se ubican en el CP Santa Teresa. Estos corrales se encuentran expuestos ante un nuevo desborde del río Cañete.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Foto. Corrales afectados por inundaciones en el CP Boca del Río



Fuente: Trabajo de Campo

Foto. Corrales afectados por inundaciones en el CP Santa Teresa



Fuente: Trabajo de Campo

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.4.3 Actividad Pesca artesanal

El rio Cañete alberga una limitada variedad de peces, se pueden encontrar lisas, chitas, pejerrey de agua dulce y bagres. Muchas familias pescan para su consumo o venta directa en los restaurantes.

> *"Normalmente ellos suelen ir con caña de pescar, pescan depende de lo que encuentren, chita, zorro, pero es poco lo que se saca, ya no es como antes"*[5] (Han, 2020).

El camarón de río es un crustáceo que está presente en el río Cañete, es ingrediente principal de varios platos típicos que identifican la variedad gastronómica de la zona; sin embargo, esta especie y los pescados están en peligro debido a su extracción indiscriminada y la contaminación del río.

> *"El mismo camarón ya se está desapareciendo, hay recolectores de camarones que no somos de acá, son personas que vienen de otro sitio, ellos vienen y le echan veneno al río, matan cría, todo matan. Hay personas que son inescrupulosas que no les gusta cuidar lo que es el recurso, porque yo antiguamente he cazado camarón, antiguamente hacíamos canastas, sacábamos cantidad camarón ahora hasta eso se ha prohibido (…) Nosotros acá a veces vamos a pescar al río, para nuestro consumo, pero ellos se dedican para el negocio, ellos no quieren vender un kilo, dos kilos, ellos quieren 10 kilos a más, eso malogra (…) nosotros cuantos hemos chapado así, personas inescrupulosas, hemos llevado a sanar y no sale del veneno que le han echado (…) porque hay varias clases de veneno que echan (…) pero la gente no entiende, cuantas veces le hemos dicho, hemos hablado, pero no entienden, prefieren ganarse unos soles más, y después cuando no hay, estamos asustados que no hay"*[6] (José, 2020)

[5] Han H. (2020). Localidad Pampa Castilla. (SIGT Equipo Social, Entrevistador) 05 min 27 seg

[6] José Á. V. (2020). Localidad Caltopilla. (SIGT Equipo Social Campo, Entrevistador) 54 min 29 seg

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARNESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Por ello pescadores y camaroneros de la cuenca se han organizado en asociaciones para ejercer control y vigilancia del aprovechamiento de estas especies en diferentes tramos del río, a fin de evitar la explotación de este recurso y monitorear la biomasa de estas especies. En la cuenca del río Cañete se tienen seis grupos formalizados que se dedican a la extracción de camarones, los cuales se detallan seguidamente:

Tabla 2.2 - 34: Lista de asociaciones de camarones de la cuenca del río Cañete

Ítem	Nombre de Asociación	Fundación	N° de socios
1	Gremio de recolectores de camarones de la Cuenca de Cañete	1997	50
2	Asociación de protección de camarones de Lunahuaná	2013	13
3	Asociación de camaroneros Socsi, Lúcumo, y Paullo	2009	24
4	Asociación de pescadores y camaroneros Herbay Bajo	2012	26
5	Asociación de camaroneros de Zúñiga	2013	15
6	Asociación de extractores de San Pedro Boca de Río	2012	21

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Foto. Extracción de camarones en el río Cañete



Fuente: Trabajo de Campo

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Esta actividad también se ve afectada por las inundaciones del río Cañete. Cuando ocurre este evento natural la población se queda hasta 9 meses sin realizar esta actividad, dependiendo de la magnitud de la afectación. Cabe resaltar que esta actividad es una importante fuente de ingresos para muchas familias que solo se dedican a la pesca. Además, sustenta parte de la alimentación familiar.

> *"se pierde todo de diciembre, del último día de diciembre hasta los primeros días de mayo (…) De mayo para arriba, se viene pescando en el río y en el mar"* [7](Alberto, 2020)

> *"en ese tiempo cuando hubo inundación, casi toditos los camarones se les llevo de acá."*[8] (José, 2020)



Fuente: Trabajo de Campo

[7] Alberto G. C. (2020). Localidad Boca de río. (SIGT Equipo Social Campo, Entrevistador) 05 min 19 seg

[8] José Á. V. (2020). Localidad Caltopilla. (SIGT Equipo Social Campo, Entrevistador) 54 min 29 seg

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Sumando a todo ello, se tiene la pérdida de algunas especies en el río por contaminación de los efluentes domiciliarios, ya que varios centros poblados no cuentan con el saneamiento de aguas residuales.

> "*Eso porque todo lo que es Lunahuaná todos los hoteles, restaurantes ellos botan sus desechos al río, ellos no tienen una laguna de oxidación (…) Hay animales muertos que arrojan al río, botan basura y todo eso termina aquí. Antiguamente en el río existía pejerrey, existía la lisa, ahora ya no se ve el pejerrey*".[9] (José, 2020)

Por otra parte, es importante señalar que la actividad de la pesca de camarones y otras especies puede ser afectada durante la construcción de las defensas ribereñas, lo cual puede desencadenar conflictos con las asociaciones de pescadores y camaroneros de la cuenca, y población en general que pesca estas especies para el consumo familiar.

En ese sentido, se recomienda para las siguientes etapas de estudio del proyecto coordinar con los representantes de las asociaciones de pescadores y camaroneros de la cuenca, realizar un proceso participativo y de sensibilización a la población en general mediante talleres participativos o reuniones focalizas, a fin de informar sobre los alcances del proyecto y recoger las perspectivas y propuestas de solución de estos actores.

[9] José Á. V. (2020). Localidad Caltopilla. (SIGT Equipo Social Campo, Entrevistador) 54 min 29 seg

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRIESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.4.4 Actividad acuícola

En el río Cañete existen criaderos de truchas y camarones, ubicados en la parte alta de la cuenca, que son resultado de la implementación de proyectos de repoblamiento en la cuenca del río Cañete, principalmente a cargo de la Compañía Eléctrica El Platanal - Celepsa como parte de su estrategia de sostenibilidad de su política ambiental.

En el distrito de Tanta, provincia de Yauyos, se ubica la laguna de Paucarcocha donde se encuentra un embalse de la empresa Celepsa. Ahí se desarrolla el programa de repoblamiento de truchas. Después de realizar un estudio hidrobiológico, se planteó el repoblamiento con alevines para mantener la población de peces.

Otro embalse de la empresa Celepsa se ubica en Capillucas, distrito de Allauca, provincia de Yauyos. Para evitar una fragmentación en la continuidad del ecosistema para algunas especies migratorias como el camarón de río Celepsa, en conjunto con los grupos extractores de camarones, desarrolla el Programa de Desarrollo Sostenible del Recurso Camarón de Río desde el año 2001.

Para cumplir con este objetivo, en el programa se han establecido cinco actividades que contemplan:

1) Monitoreo del camarón de río mediante el seguimiento y/o control del recurso en época seca y húmeda. Control y vigilancia durante la veda. Actividad orientada a controlar las infracciones de pesca durante la época de veda a través de grupos de vigilancias establecidos en diversos puntos a lo largo del río Cañete.

2) Control y vigilancia durante el periodo de pesca. Actividad orientada a evitar la extracción de camarón por debajo de las tallas comerciales y el uso continuo de veneno, para lo cual se instalan sitios de vigilancia en puntos críticos del río.

3) Repoblamiento de camarones juveniles en el sector de caudal ecológico y aguas arriba de la presa Capillucas.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4) Coordinaciones para la implementación del Plan de Manejo del Camarón de Río en la cuenca del río Cañete a través de las autoridades competentes.

5) Fortalecimiento de capacidades de los miembros de las asociaciones de extractores de camarón en Zúñiga, Lunahuaná y Cañete.

Según el [10] reporte de sostenibilidad de la empresa Celepsa, estas acciones de sostenibilidad ha logrado incrementar el repoblamiento de camarones juveniles en el sector de un caudal ecológico y aguas arriba de la presa Capillucas. En el 2018 se logró incrementar la población de camarón en 490% y la biomasa en 75% respecto del año 2003.

Desde el año 2008, el anexo Huayllampi (Comunidad Campesina de Apurí) trabaja de la mano de Celepsa un proyecto de cultivo, crianza y comercialización de trucha con la implementación de estanques de concreto en la zona de Huayllampi, Provincia de Viñac

Si bien la empresa viene implementando estos programas para preservar los ecosistemas de la cuenca ante la presencia de actividades de carácter energético, diversos actores sociales y población en general manifiestan cierto rechazo ante la intervención de la empresa en la cuenca del río Cañete, debido que consideran que tanto las represas como la implementación de sus programas generan afectaciones directas e indirectas, que terminan teniendo un resultado contrario al esperado, que afecta la sostenibilidad de los recursos y parte del sustento de las familias de la cuenca.

2.2.4.5 Actividad turística

La actividad turística, es otra de las actividades importantes para el área de influencia. Destaca en esta actividad el distrito de Lunahuaná especialmente por el turismo de aventura que se practica en tiempos de crecida de las aguas del río, temporada que el flujo turístico es muy importante, que arriban a la zona especialmente para la práctica del canotaje. Presenta una infraestructura hotelera y de servicios muy regular. Además, en la zona encontramos ruinas del

[10] https://www.celepsa.com/wp-content/uploads/2019/09/REPORTE_CELEPSA_2018.pdf

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

tiempo de los incas a las cuales no se les da mucha importancia. Remontándonos a los tiempos más recientes tenemos las famosas casas haciendas localizadas en medio de las chacras del distrito de San Vicente de Cañete con aires medioevales y muy pintorescas, por ejemplo: la que habito Hipólito Unanue conocido como el Castillo Unanue, la Casa Hacienda Montalván, entre otros.

Los distritos de la cuenca del río Cañete ofrecen una oferta turística variada que alientan las inversiones y permite la generación de ingresos locales.

- **Turismo de aventura**

Cañete se ha convertido en un centro de expansión turística en sus modalidades de turismo de aventura, agrícola y paisajístico. Estas condiciones turísticas aún tienen un enorme potencial para su explotación a través de sus corredores turísticos.

El turismo rural en el valle de Lunahuaná por ejemplo es una fuente potencial de recursos, arqueológicos, biológicos, naturales, gastronómicos, místicos, antropológicos, en deporte de aventura, historia, biodiversidad, en geografía, en medicina popular, etc.

Lunahuaná está situado en el valle de cañete a la altura del km 143 de la panamericana sur, donde se disfruta de un día de sol de Sierra, hermosos paisajes, deportes de aventura, en el que destaca el Canotaje en los rápidos de río Cañete, la práctica del montañismo, pesca del camarón y la variedad de comida que ofrecen los diferentes restaurantes de la zona.

Entre los deportes de aventura que se realizan en Lunahuaná está en canopy, Campo de cuerdas, cuatrimotos, rapel, canotaje, kayak/ ducky trip, circuitos de ciclismo y caminatas.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.4.6 Daños a la actividad turística

Durante los meses donde se producen las inundaciones las principales actividades turística se ven afectadas, lo cual se expresa en una pérdida económica de aproximadamente S/. 3, 101, 400 de soles.

Tabla 2.2 - 35: Pérdida estimada en la actividad turística

Ítem	Actividad Turística	Costo por persona	Flujo de personas diario que realizan alguna de las actividades	Meses sin generar ingresos	Pérdida estimada
1	Canotaje	30	163	2	S/.293,400.00
2	Otros deportes de aventura	100	98	2	S/.588,000.00
3	Gastronomía y bodegas vitivinícolas	100	306	2	S/.1,836,000.00
4	Acampar	20	320	2	S/.384,000.00
Total			**326**		**S/.3,101,400.00**

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

2.2.4.7 Actividad energética

La empresa Compañía Eléctrica El Platanal - Celepsa nace a finales del 2005 producto de la iniciativa del grupo Unacem que invita a la Corporación Aceros Arequipa S. A. A. a conformar una plataforma de desarrollo energético mediante la construcción de la central hidroeléctrica El Platanal. A fines de marzo del 2010, la central inició su operación comercial en la cuenca del río Cañete, 150 kilómetros al sur de Lima.

Uno de los principales objetivos de Celepsa es generar energía renovable y limpia, sin agotar los recursos naturales y no emitir sustancias contaminantes. Además, su gestión debe contribuir a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, lo que ayuda a contrarrestar el cambio climático.

En un contexto donde el mercado exige energía eficiente y limpia para contribuir al progreso económico y social de la población, Celepsa tiene como misión incrementar sostenidamente el valor, no solo para sus accionistas, sino también para todos sus

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

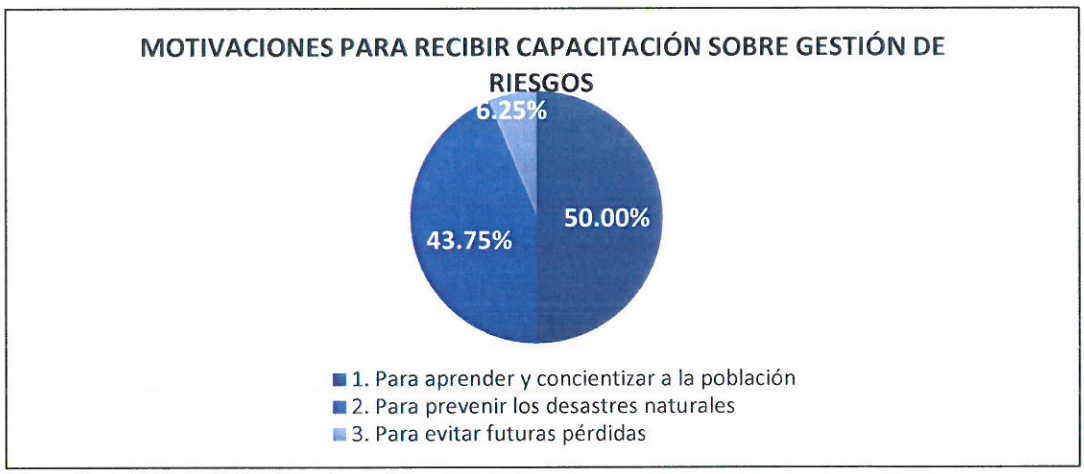
grupos de interés a partir de la gestión y desarrollo de sus activos e infraestructura energética.

2.2.5 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS

2.2.5.1 Capacitación y simulacros

El 100% de los pobladores del área de influencia manifiestan no haber recibido nunca capacitación sobre cuidado del ambiente o gestión de riesgos. Sin embargo, el 100% afirma querer recibir capacitación al respeto. Las motivaciones para capacitarse en gestión de riesgos varían, pero las respuestas se orientan básicamente a lograr una concientización que permita a los pobladores organizarse y evitar las pérdidas económicas a causa de las inundaciones anuales; así, el 50% de los pobladores desean ser capacitados para aprender y concientizar a la población, el 43.75% desea ser capacitado para prevenir los desastres naturales y el 6.25% para evitar pérdidas futuras.

Gráfico 2.2 - 28: Motivaciones para capacitarse sobre gestión de riesgos en las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

El 50% de la población del área de influencia afirma haber participar en un simulacro en un periodo no mayor de un año y participar anualmente de al menos un simulacro. El otro 50% afirma nunca haber participado en un simulacro ante desastres naturales.

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

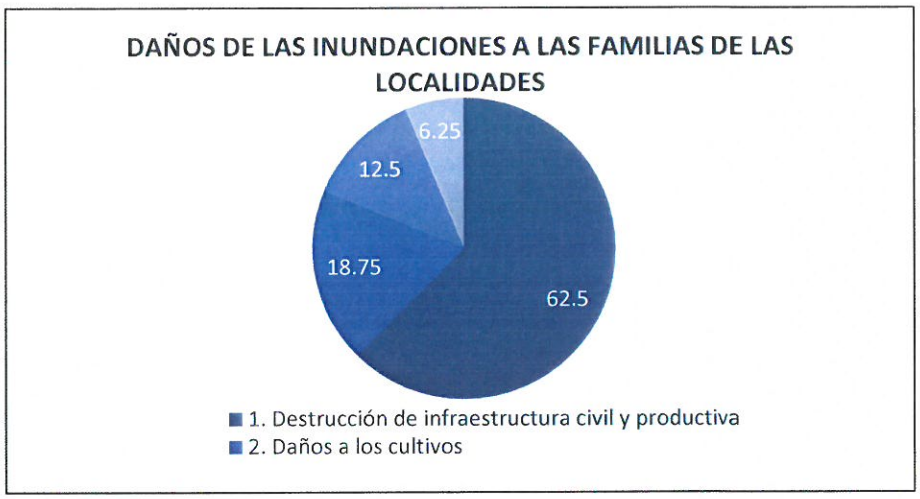
JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.5.2 Inundaciones y movimientos de masa

Solo el 6.25% del total de la población del área de influencia afirma que no ha sido afectado directamente por las inundaciones y movimientos de masa. Por otra parte, el 62.5% manifiesta que han sido afectados por inundaciones, y que el principal daño que causan las inundaciones es la destrucción de infraestructura de riego y productiva, como bocatomas, canales de riego y viviendas particulares. El 18.75% afirma que los daños periódicos de las inundaciones se ven especialmente en la pérdida de los cultivos, mientras que el 12.5% afirma verse afectado por los estragos que causa en la actividad turística, esto último especialmente en el distrito de Lunahuaná.

Gráfico 2.2 - 29: Daños directos producidos por las inundaciones a las familias



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

El 50% de la población del área de influencia afirma haber perdido totalmente sus terrenos de cultivo durante las inundaciones y movimientos de masa causadas por el fenómeno del Niño costero del año 2017, mientras que el otro 50% afirma haber perdido parcialmente sus terrenos de cultivo.

Por otro lado, el 71.43% de las viviendas del área de influencia no se vieron afectadas por las inundaciones y movimientos de masa a causa del fenómeno del Niño costero del año 2017. El 21.43% de las viviendas se vieron afectadas parcialmente, mientras que el 7.14% de las viviendas se destruyeron completamente.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

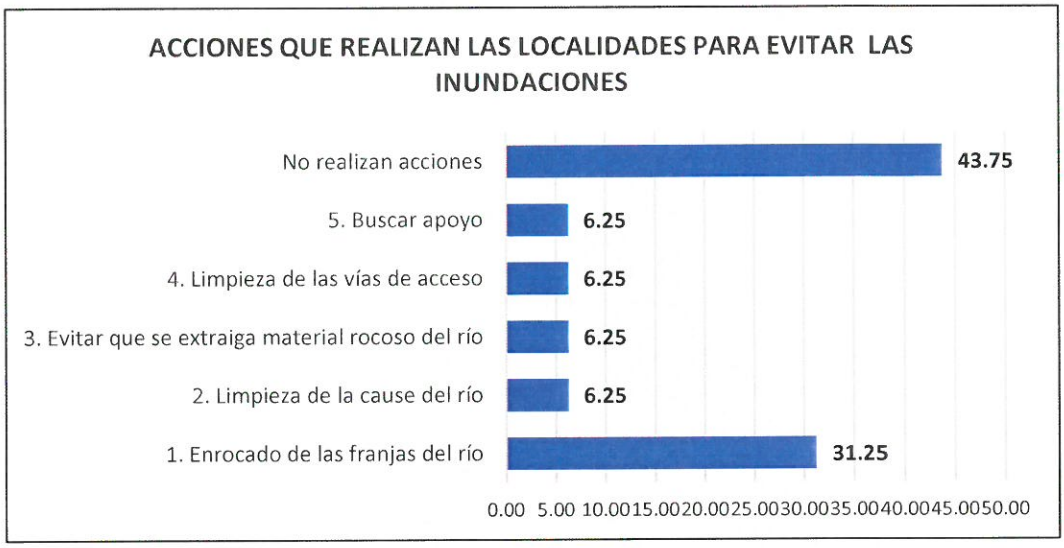
JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.2.5.3 Acciones locales ante inundaciones y movimientos de masa

Los pobladores del área de influencia manifiestan que el 43.75% de las localidades no realizan acciones locales o comunales para evitar las inundaciones o movimientos de masa, mientras que el 31.25% realizan el enrocado de las franjas del río como principal acción local ante inundaciones y movimientos de masa. El resto de las localidades, en porcentajes equitativos (6.25%) realizan limpieza del cauce del río, evitar que se extraiga material rocoso del río, limpieza de las vías de acceso y búsqueda de apoyo como principal actividad local ante las inundaciones.

Gráfico 2.2 - 30: Acciones locales ante inundaciones y movimientos de masa



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.5.4 Efectos de las inundaciones

Además de las pérdidas materiales, las familias del área de influencia también experimentan daños emocionales causados por las inundaciones y movimientos de masa. Estos daños emocionales surgen y se intensifican durante los meses de veranos, cuando las lluvias en el área andina producen un incremento significativo del caudal del río. El principal daño emocional se refleja en que el 50% de la población tiene un miedo

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

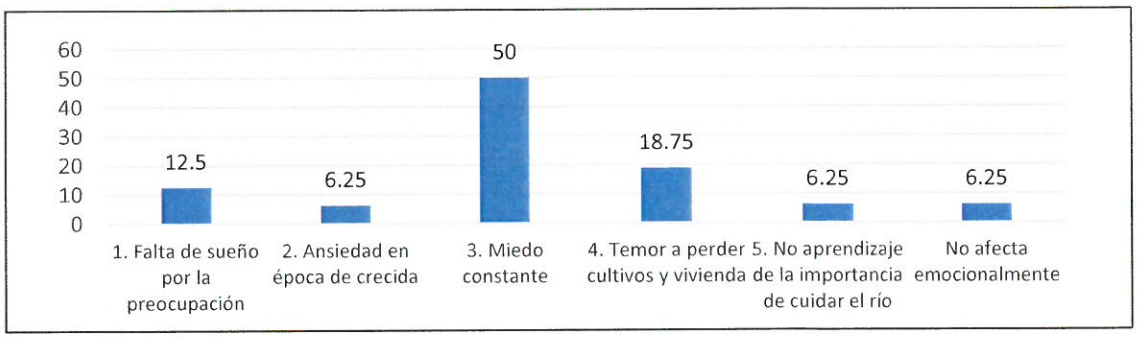
JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

constante a las crecidas del río, el 18.75% sienten temor a perder cultivos y viviendas por lo que abandonan sus terrenos de cultivo durante los meses de verano. El 12.5% de los pobladores también experimenta falta de sueño debido a la preocupación porque en las noches puede producirse una inundación repentina.

Del mismo modo el 81.25% de la población del área de influencia afirma no haber recibido ningún tipo de apoyo material ni emocional durante las inundaciones causadas por el fenómeno del niño costero del año 2017. El 18.75% de pobladores que recibió apoyo, lo hizo a través de Defensa Civil.

Gráfico 2.2 - 31: Efectos emocionales en las familias a causa de las inundaciones



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.5.5 Prevención ante inundaciones y movimientos de masa

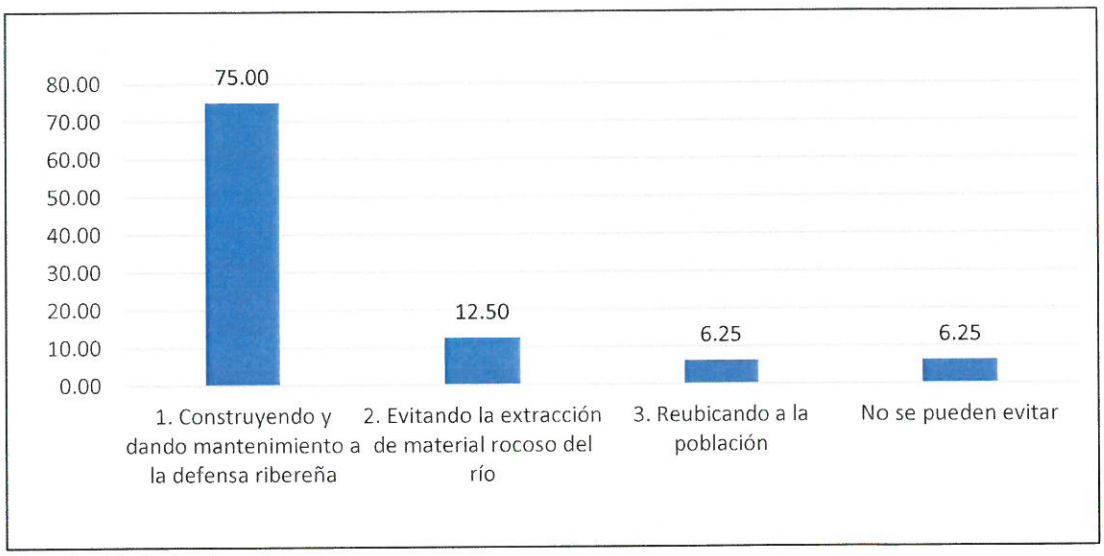
El 6.25% del total de la población del área de influencia afirma que no se pueden evitar las inundaciones ni los movimientos de masa. Sin embargo, el 75% coincide en que se podría evitar estos desastres naturales si se construyen buenas defensas ribereñas a las que se tendría que realizar un constante mantenimiento. El 12.5% coincide en señalar que para evitar los daños materiales y emocionales de las inundaciones se debería evitar que se extraiga material rocoso del cauce del río, esto principalmente por las empresas que operan dentro del curso natural del río. Finalmente, el 6.25% de la población manifiesta que la mejor manera de evitar los desastres naturales es reubicando a la población de los centros poblados.

TOMÁS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.2 - 32: Prevención de inundaciones según la perspectiva de la población



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

2.2.5.6 Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo

El riesgo no puede eliminarse totalmente su valor por pequeño que sea, nunca será nulo por lo que existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Los niveles que describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de ocurrencia de un fenómeno natural, las medidas cualitativas de consecuencia y daño, la aceptabilidad y tolerancia del riesgo ayudarán al control de riesgos.

Tabla 2.2 - 36: Aceptabilidad y/o Tolerancia al riesgo

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Elaboración propia

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 37: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.2 - 38: Niveles de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.6.1 Consecuencias y Daños

Tabla 2.2 - 39: Niveles de Consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.2 - 40: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Baja	1	Baja	Media	Alta	Muy Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO CLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.2 - 41: Medidas cualitativas de consecuencias y daño

NIVEL	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alta	Muy alta Muerte de personas, enorme pérdida y bienes y financieros
3	Alta	Alta Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes
2	Media	Media Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas
1	Baja	Bajo tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas bienes y financieras altas

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.6.2 Prioridad de Intervención

Tabla 2.2 - 42: Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

2.2.6 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE EL PROYECTO

La valoración de las intervenciones a realizar en las riberas del río Cañete depende en mayor medida de los impactos positivos que estos generen en la calidad de vida de población.

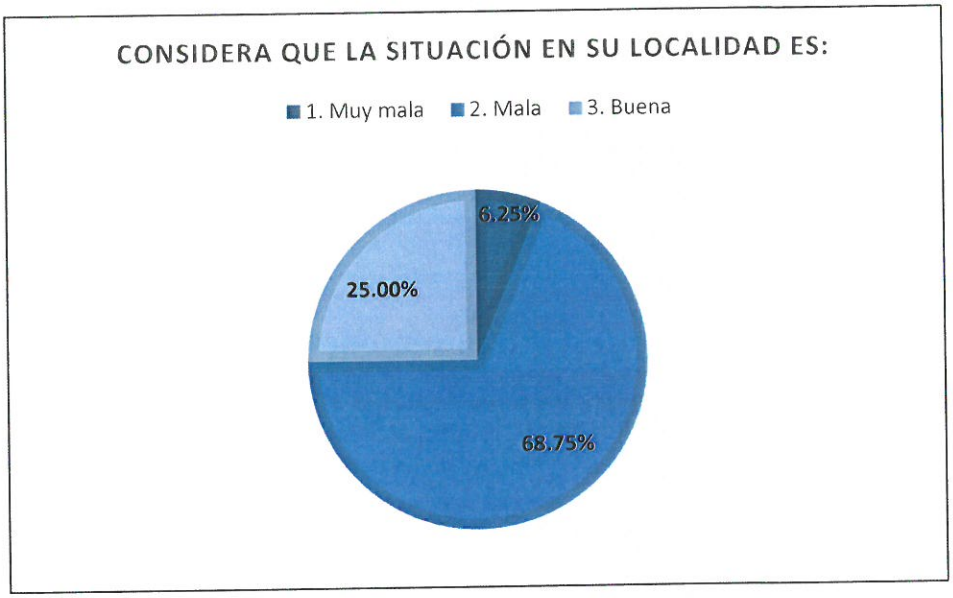
Actualmente más de la mitad de la población considera que la calidad de vida en su localidad es mala (68,75%), solo el 25,00% considera que bajo las condiciones sociales, económicas, políticas y ambientales actuales, su calidad de vida es buena.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

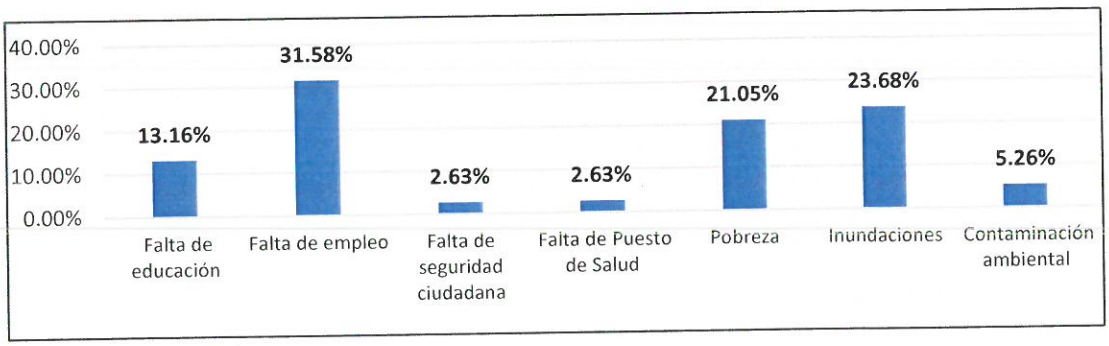
Gráfico 2.2 - 33: Percepción sobre la situación de la localidades



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

El principal problema que afecta la calidad de vida de la población del área de influencia es la falta de empleo (31,58%), que incide negativamente en la reducción de la pobreza, que a su vez es uno de los problemas que identifica la población (21,05%). Las inundaciones que se producen en la cuenca del río Cañete durante las épocas de lluvias es el segundo problema que más afecta a la población (23,68%), ya que afectan las áreas de agrícolas y las infraestructuras de riego.

Gráfico 2.2 - 34: Principales problemas sociales en las localidades del AIS



Fuente: Trabajo de campo

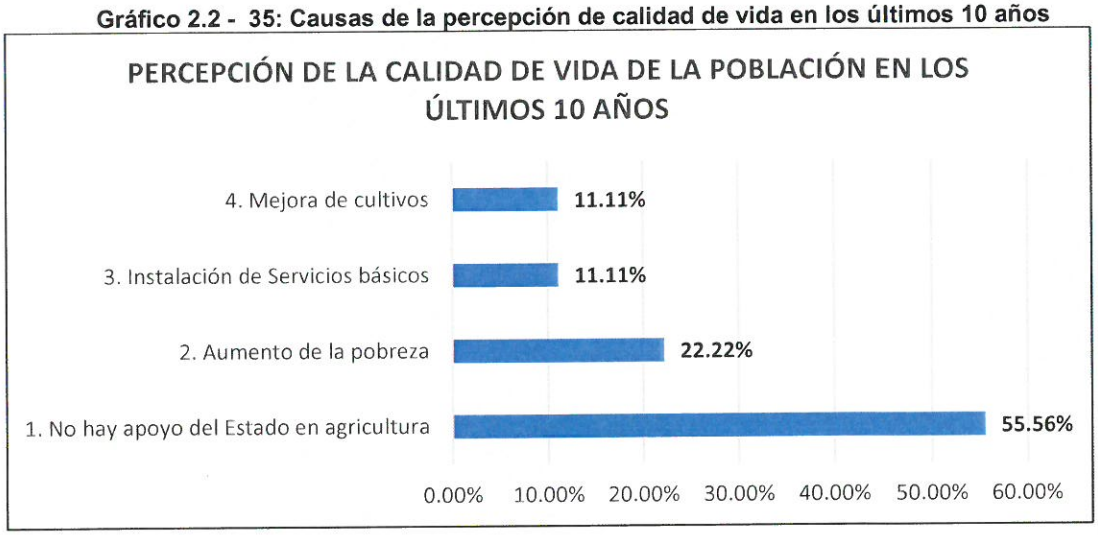
TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

En cuanto a la percepción de la calidad de vida de la población en los últimos 10 años, solo el 18,75% manifiesta que ha mejorado, mientras el 43,75% manifiesta que se ha mantenido igual; pero para el 37,50% la situación ha empeorado, debido que la pobreza es mayor y los agricultores no reciben apoyo del Estado para superar las adversidades que afectan la actividad agrícola. Además gran parte de la población sigue sin contar con servicios básicos que permiten garantizar niveles de vida de calidad.

Gráfico 2.2 - 35: Causas de la percepción de calidad de vida en los últimos 10 años



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT.

Desde la perspectiva de la población del ámbito de influencia el proyecto "Creación del servicio de protección contra inundaciones del río cañete comprendido entre el tramo desembocadura del río Cañete – localidad de Paullo, correspondiente al distrito San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial, y de Lunahuaná, ubicados en la provincia de Cañete, departamento de Lima" traerá consigo beneficios para los agricultores y la población en general, ya que ofrece un servicio de protección ante la ocurrencia de inundaciones que se producen continuamente en la cuenca del río Cañete, que afectan socioeconómicamente a los agricultores, las infraestructuras de riego y agua potable existentes, vías de acceso, entre otros servicios.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

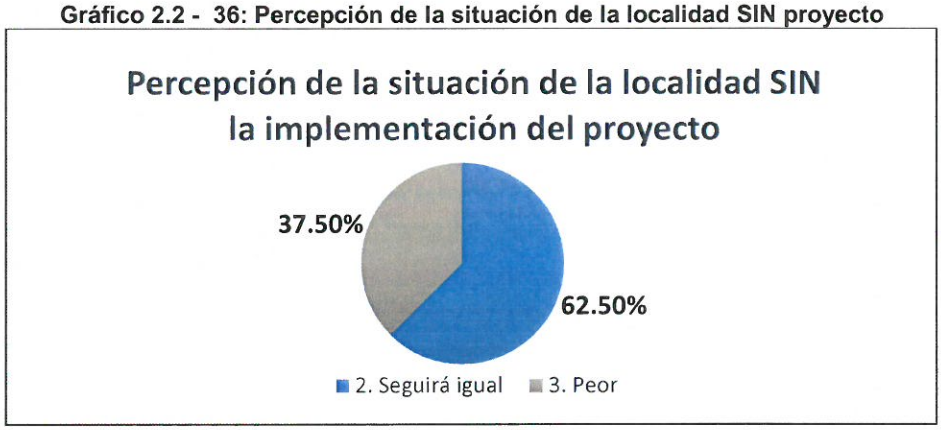
JUAN ARMANDO DEAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

"El proyecto que están planteando es la mejor medida que hace años pedimos, si se logra completar sería beneficioso para todos los agricultores."[11] (Miguel, 2020)

En caso el proyecto no se logre ejecutar la mayoría de la población considera que la situación de la localidad seguirá igual, es decir, se seguirán afectando las áreas agrícolas, las infraestructuras de riego y otros servicios que impactan negativamente en la calidad de vida de las personas de la localidad. Por otra parte otra parte de la población considera que en una situación sin proyecto las condiciones de desventaja en la que se encuentran actualmente se agudizaran.

Gráfico 2.2 - 36: Percepción de la situación de la localidad SIN proyecto



Fuente: Trabajo de campo

En suma, la población considera que la implementación del proyecto sería buena para la localidad, y esperan que este continúe el procedimiento correspondiente, de modo que concluya con la ejecución de las obras de construcción. Para ello, están predispuestos a apoyar todas las actividades y acciones que amerite el proceso para la aprobación y ejecución del proyecto. Por otra parte, instan a las autoridades competentes para que puedan acelerar la aprobación de los estudios necesarios para

[11] Miguel A. G. (2020). Localidad Boca de Rio. (SIGT Equipo Social Campo, Entrevistador) 25 min 01 seg.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

ejecutar las obras, de modo que a corto plazo la población pueda acceder al servicio de protección, y evitar pérdidas por inundaciones.

2.3 Diagnostico de la Unidad Productora

La unidad productora para este tipo de proyecto, ha sido definida (PMI 2021-2023) como la Infraestructura de protección estructural que prestara el servicio de protección ante la alta exposición al peligro de inundación y/o erosión ocasionada por fenómenos hidrometereológicos y/o eventos extremos. Estas unidades productoras prestaran un servicio de protección a otras unidades productoras de bienes y servicios públicos y privados, así también a poblaciones aledañas. Para el logro del objetivo central del proyecto, existen los siguientes tipos de unidades productoras según esta brecha:

Obras de defensa. Constituyen obras de defensa las que se ejecutan en las márgenes de los cursos de agua, en una o en ambas riberas.

Defensas vivas. Constituyen defensas vivas, la vegetación natural que se desarrolla en las riberas y márgenes de los álveos, así como la sembrada por el hombre para procurar su estabilización

Obras de encauzamiento y otras obras afines. Constituyen obras de encauzamiento las que se ejecutan en las márgenes de los ríos en forma continua para formar un canal de escurrimiento que permita establecer el cauce del rio o quebrada dentro de una zona determinada.

Embalses de Regulación. Constituyen obras indirectas de defensas, cuando su capacidad permita el control de avenidas o atenué de manera significativa la magnitud de las crecientes.

La unidad productora actual se considera inexistente al estar muy lejos de cumplir con el nivel de servicio requerido en el contexto de una inundación producida por un caudal de periodo de retorno de 100 años, sin embargo en la tabla 3.2-4 del subcapítulo de la oferta, el consultor presenta un inventario de la infraestructura de defensa ribereña actual existente en el cauce del rio cañete que no cumple con los estándares establecidos. El consultor presenta también algunas imágenes de campo.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PRO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN



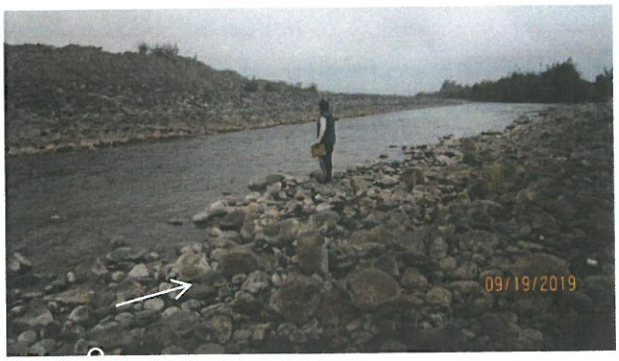


Imagen 1. Vista de un Bosque inundable de caña brava y de la granulometría del cauce, ambas fotos aguas abajo de la Bocatoma La Fortaleza. No existe un adecuado servicio de protección.



Imagen 2. Dique rustico aguas abajo del puente clarita, se observa también viviendas en la margen derecha. Aquí ocurrirían desbordes en menor escala por la existencia del dique rustico, el servicio de protección no es adecuado.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROY.

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN



Imagen 3. Vista desde el terreno mismo del colapso continuo de los diques rústicos, aguas abajo del Puente Clarita. Estos diques rústicos no otorgan un servicio de protección adecuado.

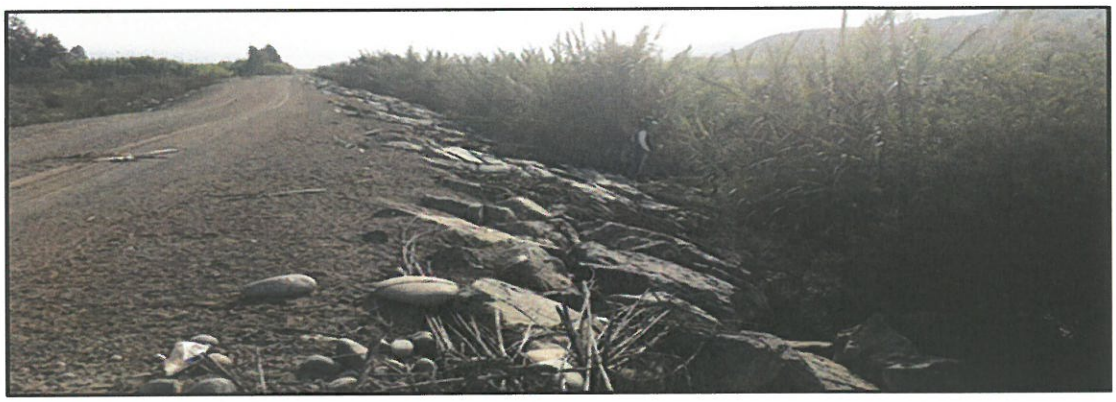


Imagen 4. Vista hacia aguas abajo del dique de enrocado existente de 2.5 km de longitud. Este dique no presenta la elevación de corona necesaria para un caudal de periodo de retorno de 100 años, Se debería elevar 1.2 metros. En su estado actual no otorga un servicio de protección adecuado.

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN



Imagen 5. Tramo entre la Bocatoma Fortaleza y el Puente Clarita donde hubo desbordes y que fueron visitados en Agosto de 2019, mirando en dirección aguas abajo y defensas rústicas en margen derecha, en el que hubo desbordes durante el Niño Costero de 2017 y durante el Niño de 1983.



Imagen 6. Punto de desborde en el tramo Fortaleza y Puente Clarita. Nótese una primera línea de defensa, que es un dique rústico, conformado con material del río, el cual no otorga un servicio de protección adecuado.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO CAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

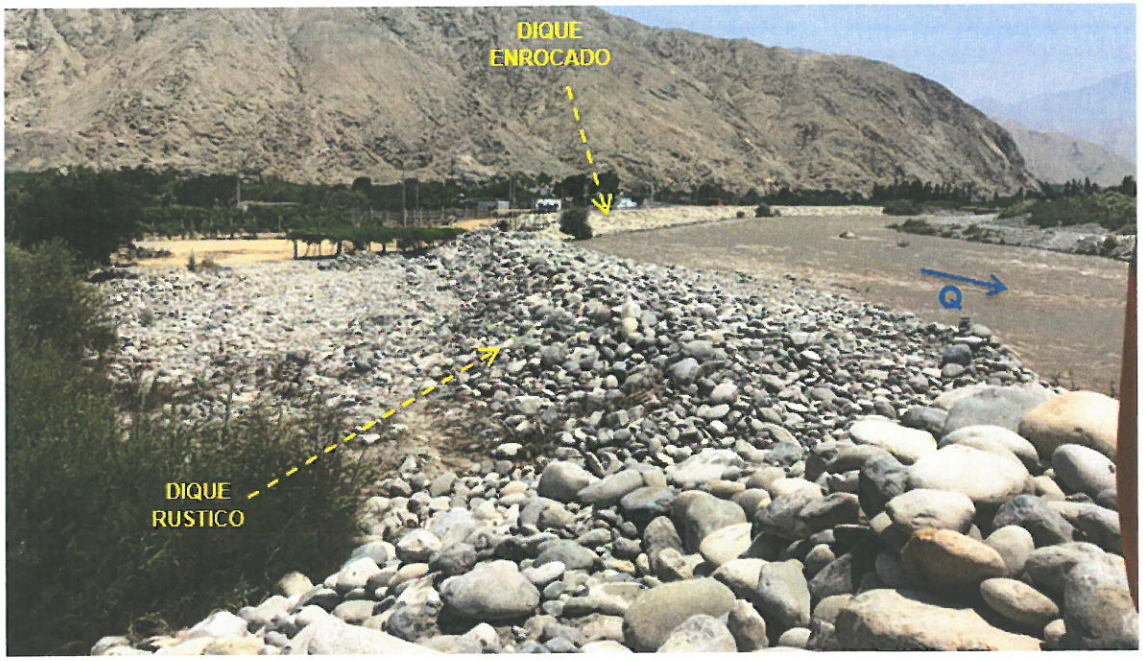


Imagen 7. Vista de un dique enrocado junto a un dique rústico que protege la llanura inundable por donde pasa la carretera Cañete - Yauyos, aguas abajo del Puente Socsi. El dique rustico no otorga un servicio de protección adecuado.



Imagen 8. Punto de desborde a la altura de Bocatoma Fortaleza, nótese las defensas rústicas conformadas por material propio y que no tendría un comportamiento adecuado frente a nuevos eventos.

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.3.1 Localización de las Unidades Productoras del Servicio de Protección

Las obras de defensa planteadas se ubicarían en las progresivas (km) 0+000 hasta 0+906,45; 1+100 hasta 4+190,88; 5+540 hasta 6+645,76; 8+880 hasta 10+162,46; 12+300 hasta 15+605,92; 16+460 hasta 19+840; 21+180 hasta 21+899,7 ; 23+620 hasta 24+235,24 con una longitud de 615.24 metros; 26+560 hasta 27+068,28 ; 27+500 hasta 28+268,78 ; 29+900 hasta 30+643,47 en el margen derecho del río Cañete.

En el margen izquierdo del rio se plantea la construcción en las progresivas (km) 0+000 hasta 0+814,92; 1+500 hasta 3+195,59; 4+870 hasta 5+445,27 ; 6+080 hasta 6+694,03; 8+630 hasta 9+816,94; 12+270 hasta 12+930,96; 15+340 hasta 16+554,67; 16+560 hasta 17+518,2; 18+800 hasta 21+833,58 ; 24+045,08 hasta 24+141,54 ; 25+580 hasta 27+127,38; 28+500 hasta 29+823,02; 30+180 hasta 30+651,11; 30+700 hasta 31+021,06.

En los gráficos 2.3-1 y 2.3-2 se observa una vista general de la ubicación de las obras de defensa planteadas en la cuenca baja del río cañete, la ubicación de estas unidades productoras del servicio de protección es complementaria a la ubicación de obras de defensa planteada por el estudio realizado por JICA a nivel de Factibilidad "Instalación, Implementación de medidas de prevención para el control de desbordes e inundaciones del rio Cañete – Prov. Cañete- Dpto. de Lima"

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289

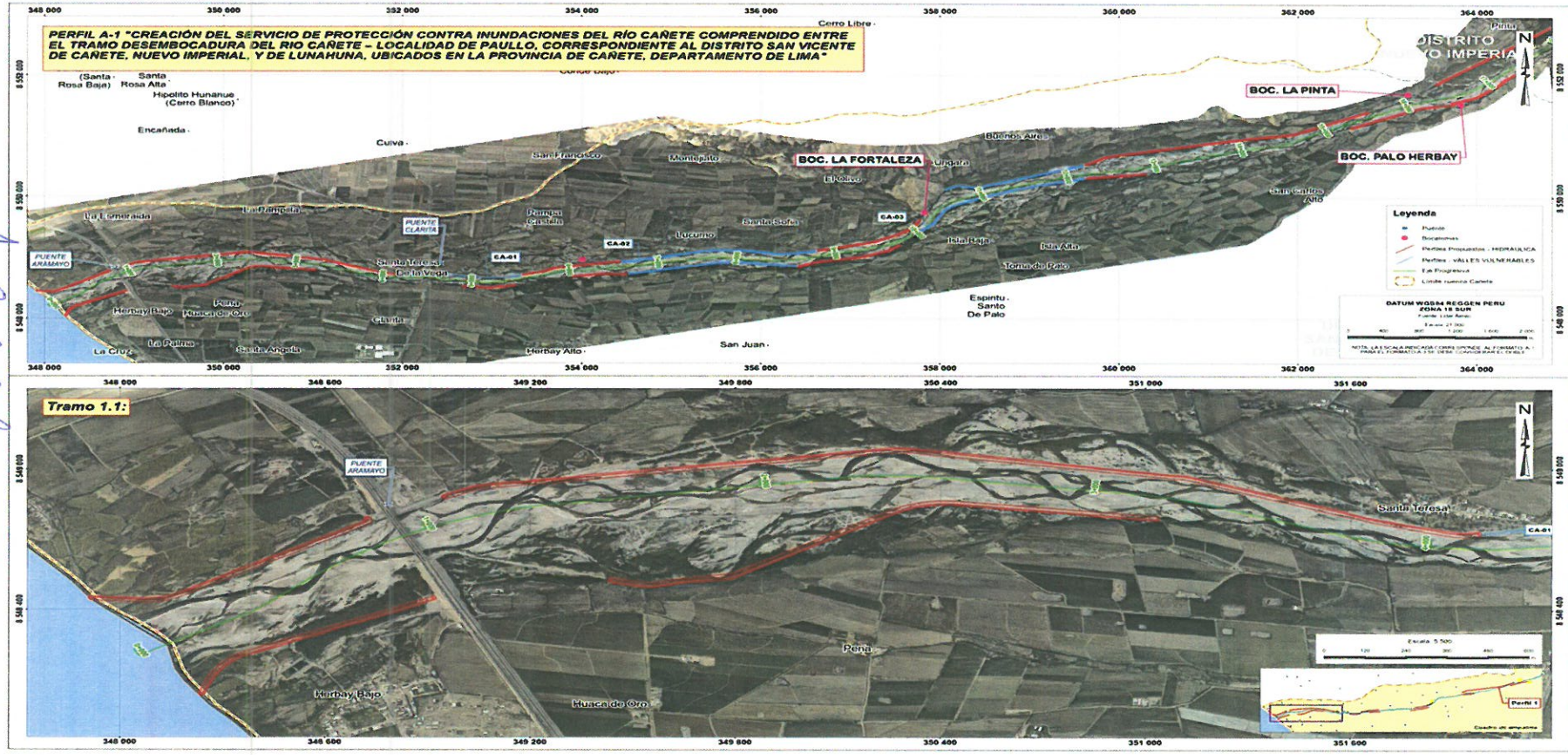
RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO CHAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.3 - 1: Localización de las Unidades Productoras del Servicio de Protección propuestas.



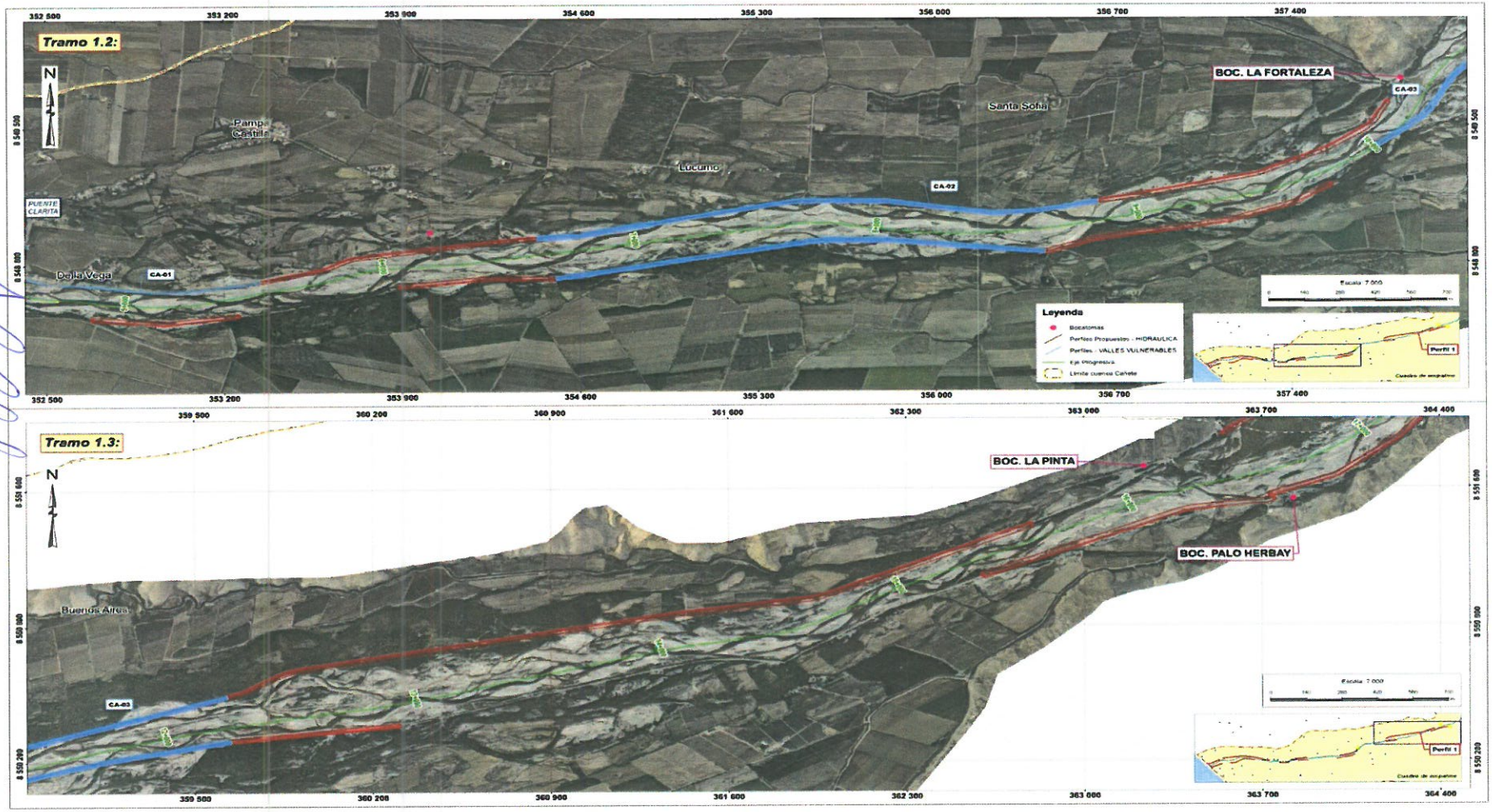
4361

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARNALDO CUZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.3 - 2: Localización de las Unidades Productoras del Servicio de Protección propuestas



4360

2.3.2 Unidades Productoras en riesgo.

En el ámbito del presente estudio se encuentran centros poblados, áreas agrícolas en producción, inversiones u obras públicas y propiedades privadas.

Las Unidades Productoras de Bienes y Servicios que protegerá el presente proyecto corresponden a las áreas en riesgo de inundación por avenidas extraordinarias del rio Cañete con relación a los puntos críticos a ser protegidos. Para determinar las Unidades Productoras a ser afectadas se tiene en cuenta el potencial área inundable para los periodos de retorno analizados según los resultados del modelamiento hidráulico presentado y lo observado en campo.

En el marco de la Ley Nro. 30556 que crea la Autoridad para la Reconstrucción con cambios y su Plan Integral aprobado con Decreto Supremo N^0 091-2017-PCM, la formulación y ejecución de esta tipología de proyectos en el sector MINAGRI, involucrará la protección de bienes y servicios públicos agrarios y urbanos. Además se tendrá en cuenta la protección a la propiedad privada, de acuerdo a la propuesta del proyecto estándar de servicios de protección en riberas vulnerables aprobado con resolución ministerial 115-2020-MINAGRI.

Las unidades productoras a ser protegidas se presentan en las Tabla 2.3-1.

RICARDO LEON ARNESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289
JEFE DE PROY...

Tabla 2.3 - 1: Unidades Productoras en Riesgo

Item	Descripción	Margen Río	Cant.	Longitud (m)	UBICACIÓN (Coordenadas UTM)	
					X	Y
Infraestructura Vial						
1.01	Puente Henry Aramayo Km 146+000	Cauce	1	241	348785.00	8548847.00
1.02	Accesos a Carretera Panamericana Sur Km 146+000	MD / MI	2	320 300	348785.00	8548847.00
1.03	Puente Reo Cadete (Puente Clarita)	Cauce	1	180	352362.00	8548708.00
1.04	Pontón Cruce Km 145+500 (Carretera antigua Panamerica Sur)	MI	1	18	352417.00	8549168.00
1.05	Accesos a Carretera a antigua Panamericana Sur. Km 150+000	MD / MI	2	600 1000	352324.00	8548563.00
1.06	Pontón Pampa Candela (Carretera antigua Panamerica Sur)	MI	1	18.6	352243.00	8548322.00
Servicios Públicos						
1.07	Postes de la red de distribución de Energía Eléctrica (Inicio Puente Clarita)	MD	3	---	352369.00	8548762.00
1.08	Postes de la red de distribución de Energía Eléctrica (Fin Puente Clarita)	MI	1	---	352319.00	8548572.00
Infraestructura Pública						
1.09	Colegios (I.E 20247 - Boca de rio I.E.I Santa Teresita de Viña del rio, otros) Postas médicas (Posta de salud Pablo del Carmen - Boca de río, otros.	MD/MI	Varios	1182 m2	347412 351901	8549281 8548834

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Infraestructura Hidráulica						
1.10	Canal de riego Palo Herbay	MI	1	49378.17	363813.00	8551518.00
1.11	Bocatoma Palo Herbay	MI	1	10	363826.00	8551542.00
1.12	Reservorio de Agua Potable Junta Administradora de Agua Potable -JASSMIRC	MI	1	18	363743.00	8551467.00
1.13	Bocatoma La Pinta	MD	1	11	363357.79	8551724.86
1.14	Ponton - Acceso a Reservorio de Agua Potable Palo Herbay	MI	1	7	363732.00	8551488.00
1.15	Sitio Fortaleza Ungará	MD	1	571	357719.00	8550030.00
1.16	Bocatoma Fortaleza	MD	1	12	357838.00	8549742.00
1.17	Canal de riego Palo Herbay	MI	1	82296.96	363813.00	8551518.00
1.18	Canal de riego Viejo Imperial	MD	1	12401.82	363333.00	8551733.00
Áreas Agrícolas						
1.19	Áreas de cultivo en produccion, de la Margen Derecha e Izquierda del rio Cañete	MD / MI	Varios	has		

Fuente: Elaboración del Consultor (Consorcio CISPDR-SIGT)

2.3.2.1 Infraestructura de riego

La agricultura es la principal actividad productiva que se realiza en la cuenca del río Cañete, la misma que se desarrolla principalmente con la finalidad de abastecer el mercado local y nacional y sus propias necesidades, contribuyendo de esta manera a la seguridad alimentaria.

Uno de los factores que incide de manera importante en la producción y productividad agraria es la disponibilidad de agua; insumo vital que es captado de

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROY...

diferentes fuentes de abastecimiento (naturales o artificiales), que son conducidos a través de canales de riego y haciendo uso de diferentes estructuras de control y distribución; igualmente en caso de excedentes de agua estos son evacuados a través de sistemas de drenaje, a los cuales en su conjunto se denomina infraestructura de riego.

La infraestructura de riego en la cuenca del río Cañete se ve afectada durante la temporada de lluvias que se producen sobre todo en la parte alta de cuenca. Las intensas lluvias generan inundaciones que deterioran las infraestructuras de riego limitando su normal funcionamiento y reduciendo la disponibilidad de agua, aspecto que como ya se mencionó afecta los niveles de producción y productividad; situación que generalmente es atendida por los propios usuarios, quienes antes de reiniciar sus actividades agrícolas realizan faenas generales a fin de efectuar el mantenimiento respectivo de la infraestructura de riego, constituyéndose incluso esta labor en un mecanismo articulador y de integración.

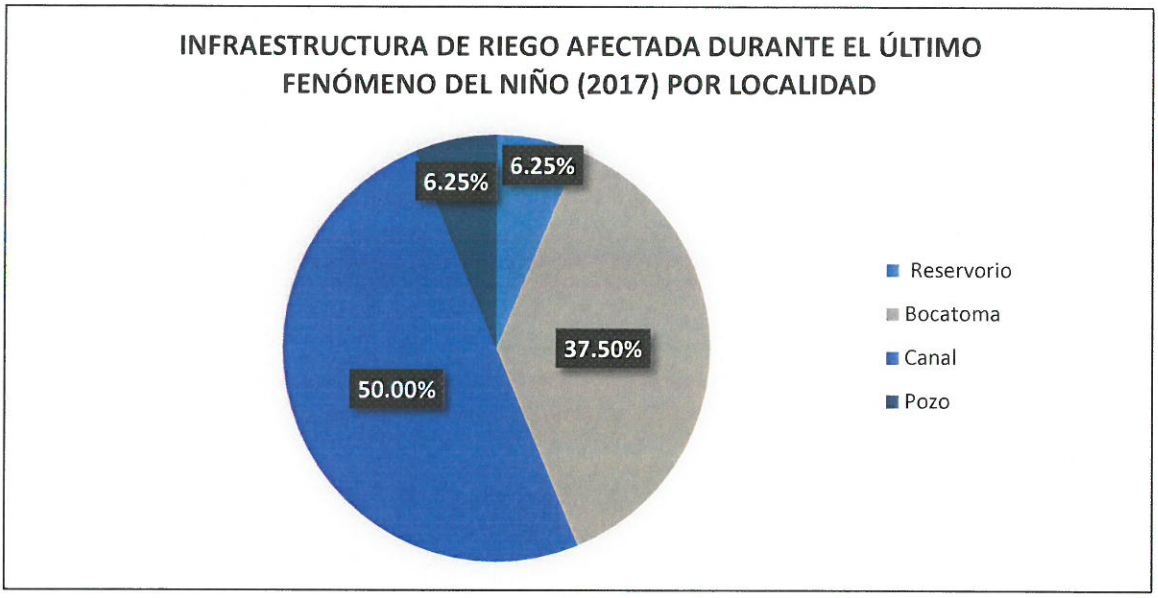
De acuerdo a los resultados de la encuesta socioeconómica, las infraestructuras de riego que fueron más afectada por las inundaciones que provocó el Fenómeno del Niño Costero (2017) son los canales (50,00%) y las bocatomas (50,00%).

TOMAS [illegible]
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.3 - 3: Tipos de infraestructuras de riego afectadas por inundaciones en el AIS



Fuente: Trabajo de campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

El deterioro continuo de la infraestructura de riego hace que no toda el área agrícola no esté siendo aprovechada, y que las áreas utilizadas no tengan la productividad deseada, lo que afecta los niveles de ingreso de los productores agrarios y la disponibilidad de alimentos en el mercado, entre otros.

2.3.2.2 Bocatomas

De acuerdo a la información proporcionada por la ALA MOC (2019), en el ámbito de influencia existen 07 bocatomas que benefician a 8 604 usuarios, de las cuales las principales son la bocatoma Nuevo Imperial, La Fortaleza, Palo Herbay y La Pinta, por contar con una infraestructura hidráulica, abastecer de agua para riego a una mayor cantidad de hectáreas (22 444.11 ha) y beneficiar a un total de 7 955 usuarios. Las

RICARDO LEON ARIESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

captaciones de agua Concón Ramadilla, Lúcumo Bajo y Lúcumo Casalla se consideran rústicas por no contar con una infraestructura hidráulica; y son importantes para el sector agrícola de la cuenca media del río Cañete.

Tabla 2.3 - 2: Infraestructura de abastecimiento de agua de riego de las comisiones de regantes

Bocatoma	Comisión de Regantes	Área Total	Área de Riego	N° de Usuarios
La Pinta	Viejo Imperial	3683,62	3610,03	1302
Palo Herbay	Palo Herbay	2136,47	2033,70	738
La Fortaleza	Huanca	2374,92	2289,80	538
	Pachacamilla	977,68	943,58	321
	San Miguel	3815,78	3678,63	1123
	María Angola	1810,81	1796,35	590
Nuevo Imperial	María Angola	2,50	2,50	1
	Nuevo Imperial	8970,15	8087,52	3339
	Viejo Imperial	1,99	1,99	3
Concón - Ramadilla	Sin comisión	181,46	181,08	178
Lúcumo Bajo	Sin comisión	42,05	42,02	44
Lúcumo - Casalla	Sin comisión	60,58	60,56	427
	Total	**24 058,02**	**22 727,78**	**8 604**

Fuente: Administración Local del Agua (ALA)
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

La bocatoma La Fortaleza, Nuevo Imperial, La Pinta y Palo Herbay son afectadas por los desbordes del río Cañete, lo cual limita la disponibilidad de agua para riego y el abastecimiento de agua para consumo humano. Por lo cual es necesario intervenir en los tramos donde se ubican estas infraestructuras hidráulicas. Actualmente, el proyecto de Valles Vulnerables construirá defensas ribereñas para proteger las bocatomas La Fortaleza y Nuevo Imperia. Mientras que el presente proyecto construiría defensas ribereñas para proteger a la bocatoma La Pinta, que

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

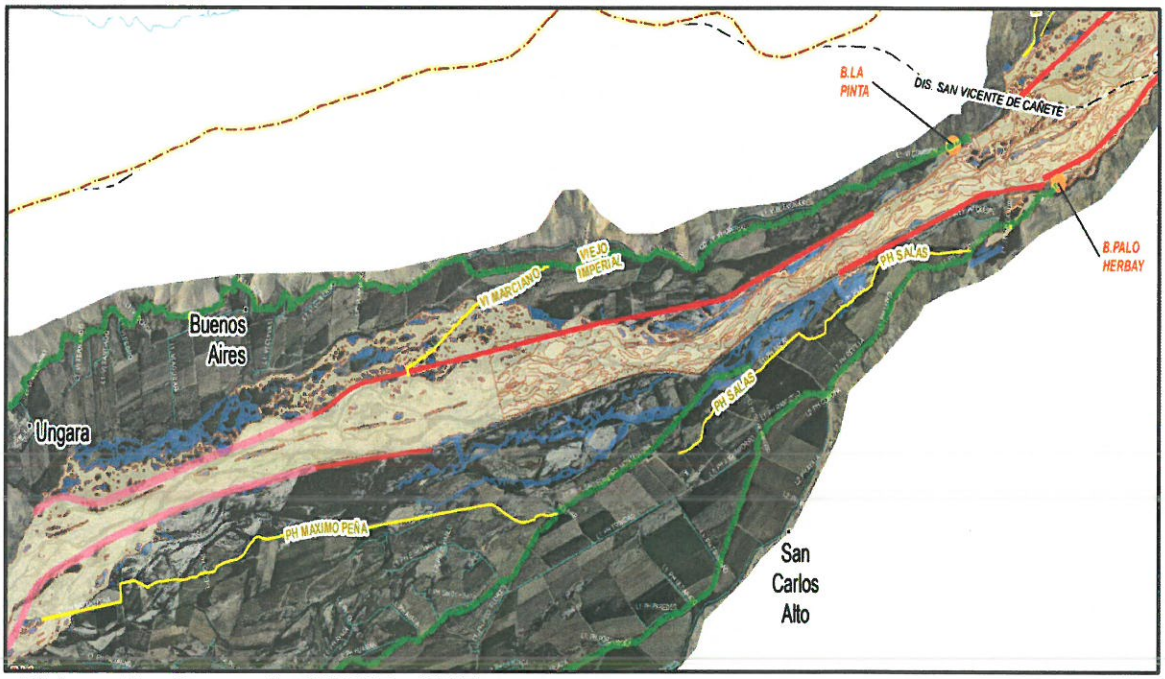
se encuentra en la margen derecha del río, y la bocatoma Palo Herbay, ubicada en la margen izquierda del río, cuya área bajo riego total es de 5 643.73 ha.

Tabla 2.3 - 3: Bocatomas afectadas por inundaciones

Ítem	Estructura dañada	Ubicación (Coordenadas UTM)		Margen del río Cañete	Área bajo riego (ha)
		X	Y		
1	Bocatoma La Pinta	363236.98	8551706.28	MD	3610.03
2	Bocatoma Palo Herbay	363826.26	8551542.58	MI	2033.70
Total					**5643.73**

Fuente: Trabajo de Campo
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Gráfico 2.3 - 4: Bocatomas afectadas por inundaciones



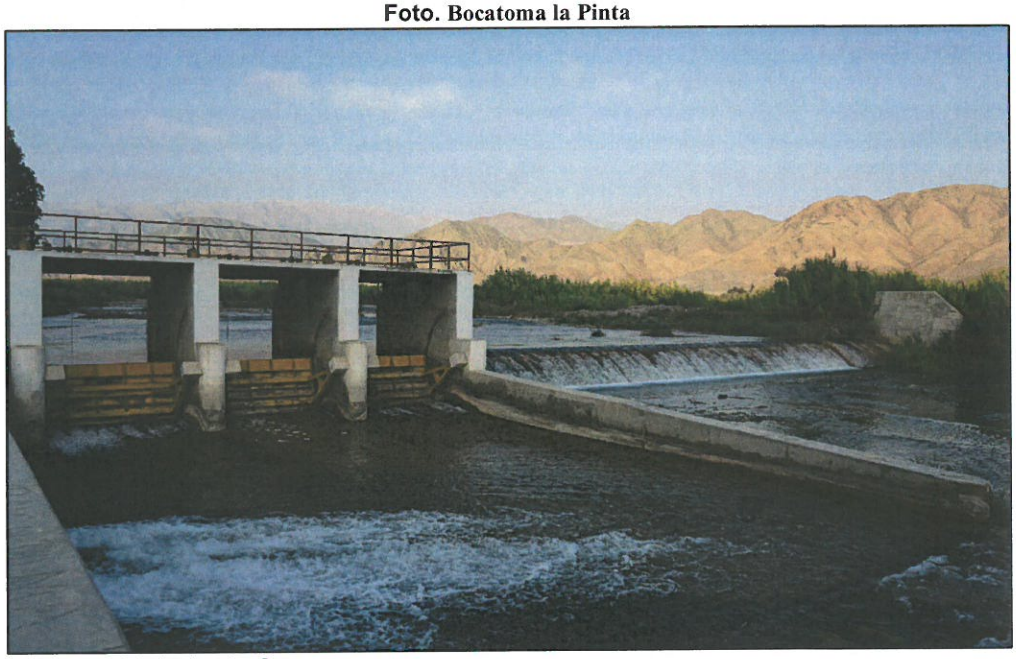
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS CARLOS SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Foto. Bocatoma la Pinta



Fuente: Trabajo de Campo



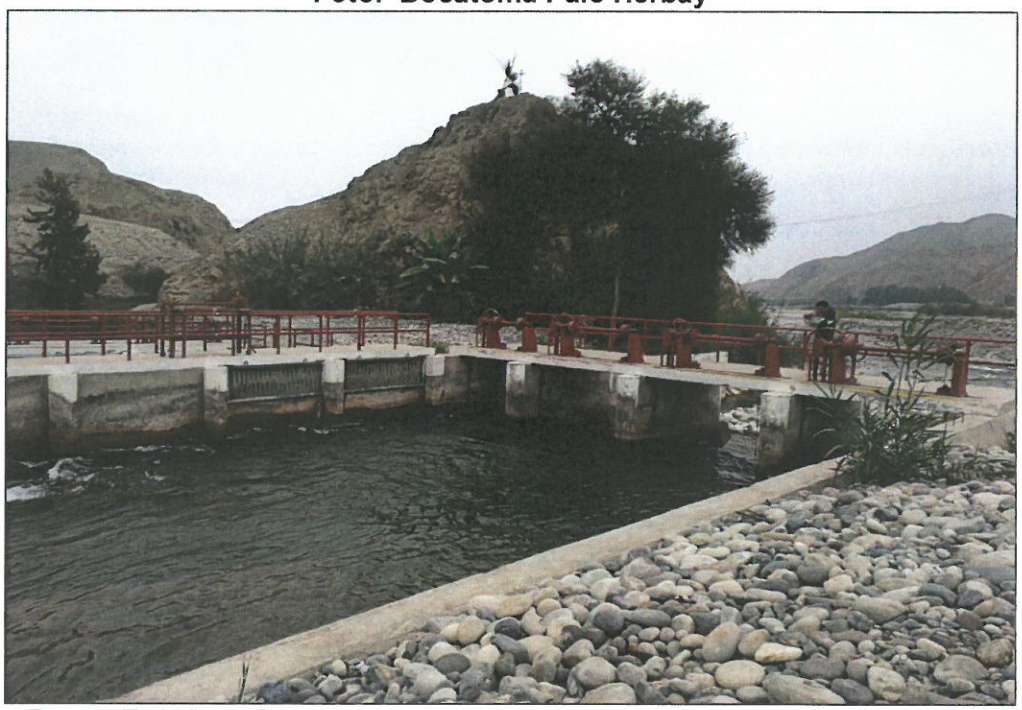
Fuente: Trabajo de Campo

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° [illegible]
ESP. [illegible]

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYE[illegible]

Foto. Bocatoma Palo Herbay



Fuente: Trabajo de Campo

2.3.2.3 Canales de Riego

Las bocatomas del ámbito de influencia cuentan con 37 canales principales que irrigan a un total de 22 727.78 ha. Los canales principales que irrigan más del 80% del total de hectáreas son: Nuevo Imperial (8 422,34 ha), San Miguel (6 441,54 ha), Viejo Imperial (3 683,62ha) y Palo Herbay (1 899,26 ha).

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Tabla 2.3 - 4: Canales principales de riego

Bocatoma	Comisión de Regantes	Canal Principal	Área Total	Área de Riego	N° de Usuarios
La Pinta	Viejo Imperial	Viejo Imperial	3683,62	3610,03	1302
Palo Herbay	Palo Herbay	A. Galindo	24,55	24,55	7
		Colector Melchorita	35,07	34,07	1
		Colector Pampa Azul	4,09	4,09	1
		E. Portugués	14,36	14,36	4
		Masías	68,16	22,72	1
		Montellona	87,54	85,54	69
		Palo Herbay	1899,26	1844,93	654
		Yactayo	3,45	3,45	1
La Fortaleza	Huanca	San Miguel	2362,01	2276,89	534
		Santa Rosa	8,22	8,22	2
		Santa Juanita	4,69	4,69	2
	Pachacamilla	Basombrio	57,65	46,22	21
		Pachacamilla Vieja	55,67	49,12	26
		San Miguel	864,37	848,25	274
	San Miguel	Andrade	90,63	90,63	30
		Canamero	5,10	5,10	1
		Cardenas	12,75	12,75	4
		Huarco	273,88	273,56	93
		Jesus María	7,65	7,65	2
		Lume	84,03	84,03	20
		Malasquez	18,00	18,00	7
		Manantial	8,05	8,05	2
		María Angola	4,38	4,38	1
		San Miguel	3215,16	3078,32	936
		Sánchez I	57,35	57,35	15
		Sánchez II	38,80	38,80	12
	María Angola	Jesús María	53,90	53,90	17

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SANCHEZ KONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Bocatoma	Comisión de Regantes	Canal Principal	Área Total	Área de Riego	N° de Usuarios
		María Angola	1742,72	1728,27	567
		Vargas	14,19	14,19	6
Nuevo Imperial	María Angola	San Francisco	2,50	2,50	1
	Nuevo Imperial	Nuevo Imperial	8422,34	7652,97	2982
		Escate	13,58	13,58	2
		Flores	1,22	1,22	1
		Ihuanco	210,81	210,53	249
		Ihuanco Este	4,97	4,97	5
		Ihuanco Sur Bajo	14,39	14,39	15
		Pacayales	110,98	110,00	36
		Rodolfo	30,19	30,19	12
		San Francisco	123,99	11,99	6
		Sanchez	21,80	21,80	26
		Solis	15,88	15,88	5
	Viejo Imperial	Viejo Imperial	1,99	1,99	3
Concón - Ramadilla	Sin comisión	Concon-Ramadilla	89,87	89,49	136
		Del Monte	91,58	91,58	42
Lúcumo bajo	Sin comisión	Novella Mal Paso	42,05	42,02	44
Lúcumo - Casalla	Sin comisión	Lucumo-Casalla	60,58	60,56	427
		Total	**24058,02**	**22727,78**	**8604**

Fuente: Trabajo de Campo y Administración Local del Agua (ALA)
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Los canales de derivación, de primero, segundo y tercer orden afectados por inundaciones para un periodo de retorno Tr100 años suman 74009.57 m de longitud. Las áreas bajo riego de los canales afectados son 6 020.48 ha.

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

Tabla 2.3 - 5: Canales afectados para un periodo de retorno de Tr 100 años

Ítem	Tipo	Canal / Dren	Coordenadas UTM		Comité de Regantes		Afectación/ Daño		
			X	Y		Revestimiento	Progresiva / Ubicación	Área bajo riego	Longitud canal
1	L1	Canal P.A. Botador	350287.71	8550118.29	Pachacamilla	Sin revestir	1+300	1.390	155.717
2	L3	Canal PA Faustino	350287.71	8550118.29	Pachacamilla	Sin revestir	0+100	34.780	1776.973
3	L1	Canal PA Ramírez	348940.70	8549378.99	Pachacamilla	Sin revestir	0+400	12.740	3358.773
4	DR	DR. Boca de río	347455.03	8549378.99	Pachacamilla	Sin revestir	0+000	5.400	1150.301
5	L1	Canal Par R. Zamudio	349114.08	8549057.00	Pachacamilla	Sin revestir	0+610	0.500	207.915
6	L5	Canal PA Castillón	351748.61	8548870.76	Pachacamilla	Sin revestir	3+910	1.030	328.590
7	L4	Canal PA Saldaña	352131.46	8549286.30	Pachacamilla	Sin revestir	3+910	16.210	892.363
8	L1	Canal SM Portolatino	357709.18	8549734.08	San Miguel	Sin revestir	10+250	0.490	56.889
9	L1	Canal PH Máximo Peña	361008.09	8550112.41	Palo Herbay	Revestido	13+450	34.410	3120.891
10	L1	Canal VI Marciano	360950.61	8551182.28	Viejo Imperial	Sin revestir	12+850	3.940	961.933
11	CD	Canal Montellona	362104.15	8550751.29	Palo Herbay	Sin revestir	14+650	8.850	4301.416
12	L1	Canal PH Salas	361736.10	8550381.57	Palo Herbay	Sin revestir	15+950	10.950	2028.457

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5???
JEFE DE PRE?

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP PLANIFICACIÓN

4348

Ítem	Tipo	Canal / Dren	Coordenadas UTM		Comité de Regantes		Afectación/ Daño		
			X	Y		Revestimiento	Progresiva / Ubicación	Área bajo riego	Longitud canal
13	CD	Canal Palo Herbay	363818.62	8551540.56	Palo Herbay	Revestido	16+600	2033.703	13728.901
14	L1	Canal PH Bocatoma	363338.54	8551248.29	Palo Herbay	Sin revestir	16+000	0.600	159.313
15	L1	Canal PH Vilcacuri	363562.32	8551362.27	Palo Herbay	Sin revestir	16+300	2.890	17.957
16	CD	Canal Viejo Imperial	363329.38	8551739.84	Viejo Imperial	Revestido	16+250	3610.035	22449.775
17	L2	Canal NI García	363834.46	8552510.49	Nuevo Imperial	Sin revestir	16+650	5.550	498.042
18	L1	Canal NI Huacho	365350.22	8554573.46	Nuevo Imperial	Sin revestir	16+920	39.320	3776.975
19	L1	Canal Jurado	366464.60	8553933.73	Sin comisión	Sin revestir	19+880	0.759	354.178
20	CD	Canal del Monte	366982.79	8555426.22	Sin comisión	Sin revestir	21+650	85.669	1997.227
21	CD	Canal Concón-Ramadilla	366978.35	8554916.74	Sin comisión	Sin revestir	21+700	76.186	5444.901
22	L1	Canal Vicente	366702.21	8554347.40	Sin comisión	Sin revestir	26+600	2.400	70.795
23	CD	Canal Novella Mal Paso	368899.63	8558798.25	Sin comisión	Sin revestir	29+750	20.213	4220.100
24	L1	Canal Felipe 1	371642.17	8560017.59	Sin comisión	Sin revestir	28+580	4.261	927.779
25	L2	Canal Lateral 2	371537.07	8559916.54	Sin comisión	Sin revestir	28+620	0.240	110.514

TOMAS AMADEO SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT.

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4347

Ítem	Tipo	Canal / Dren	Coordenadas UTM		Comité de Regantes		Afectación/ Daño		
			X	Y		Revestimiento	Progresiva / Ubicación	Área bajo riego	Longitud canal
26	L2	Canal Lateral 2	371572.64	8559949.33	Sin comisión	Sin revestir	28+770	0.422	34.817
27	L2	Canal Lateral 2	371626.04	8560029.61	Sin comisión	Sin revestir	28+800	0.160	20.117
28	L2	Canal Rivas 2	371640.90	8560075.37	Sin comisión	Sin revestir	28+850	2.456	504.656
29	L3	Canal Lateral 3	371643.82	8560128.98	Sin comisión	Sin revestir	28+920	0.280	37.643
30	L1	Canal Lateral 1	371967.22	8560635.08	Sin comisión	Sin revestir	29+510	0.056	19.231
31	L1	Canal De la Cruz 1	372833.59	8560512.39	Sin comisión	Sin revestir	29+960	1.294	368.808
32	L1	Canal Valerio	372900.95	8560849.71	Sin comisión	Sin revestir	30+650	0.530	244.038
33	L2	Canal Valerio 1	372912.41	8560867.50	Sin comisión	Sin revestir	30+660	0.350	35.901
34	L1	Canal Soto 2	371897.54	8560552.33	Sin comisión	Sin revestir	30+720	0.274	88.149
35	L2	Canal Abad 1	373116.91	8561027.37	Sin comisión	Sin revestir	30+950	1.840	189.158
36	L2	Canal Ochoa 1	373182.25	8561090.20	Sin comisión	Sin revestir	30+980	0.303	370.374

Fuente: Trabajo de Campo y Administración Local del Agua (ALA)
Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

IRMA A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

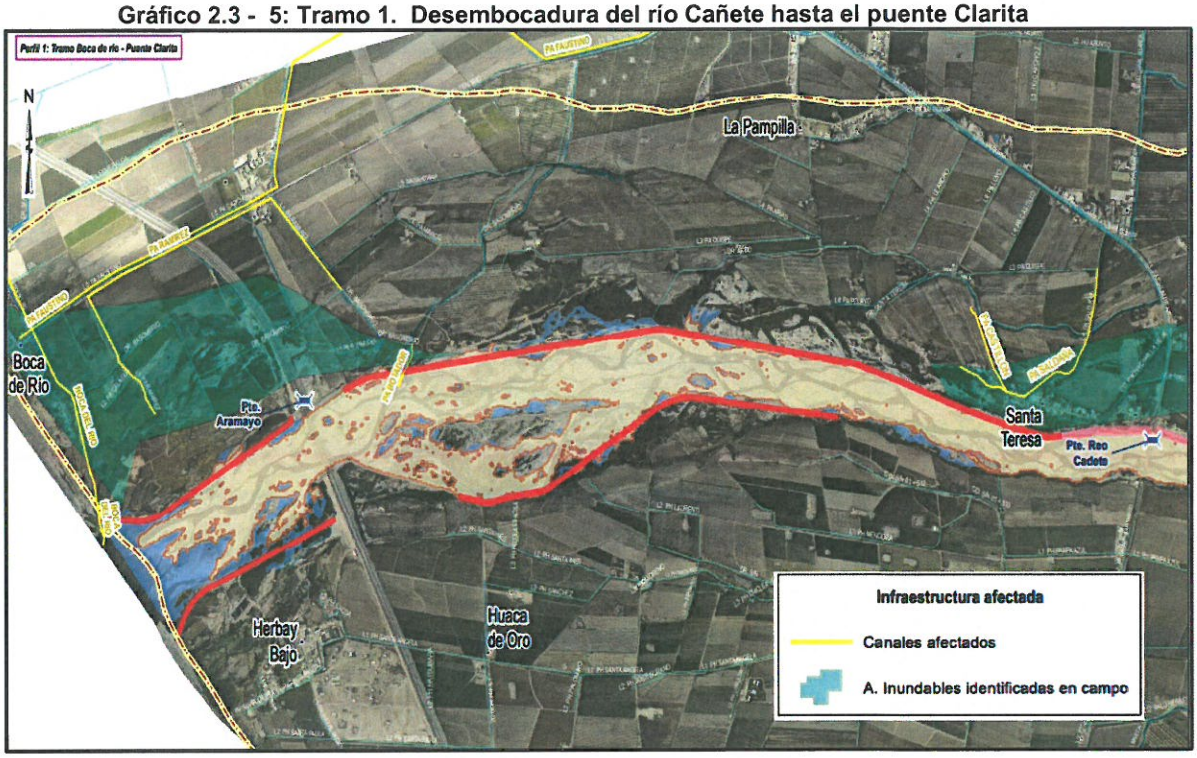
JUAN ARMANDO GLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4346

A continuación se presenta la ubicación de algunos de los canales derivadores (Líneas verdes), de primer, segundo y tercer orden (Líneas amarillas) afectados por inundaciones para un periodo de retorno de Tr 100 años. Para mayor detalle revisar el Anexo 018-2019-SOC-09 en digital.

Gráfico 2.3 - 5: Tramo 1. Desembocadura del río Cañete hasta el puente Clarita



Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Foto . Canal de primer orden (L1) PA Botador afectado por inundación



Fuente: Trabajo de Campo

Foto. DR Boca del Río afectado por inundación



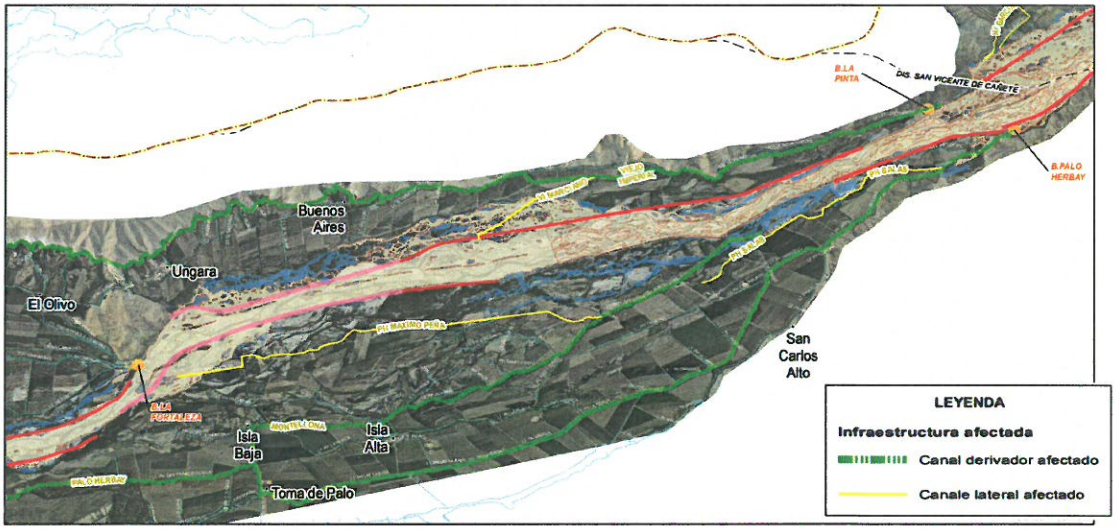
Fuente: Trabajo de Campo

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.3 - 6: Tramo 2. Bocatoma La Pinta y Palo Herbay aguas abajo hasta bocatoma La Fortaleza



Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

Foto. Canal de derivación (CD) Viejo Imperial afectado por inundación



Fuente: Trabajo de Campo

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Foto. Canal de derivación (CD) Montellona afectado por inundación



Fuente: Trabajo de Campo

Foto Canal de primer orden (L1) NI Huacho afectado por inundación



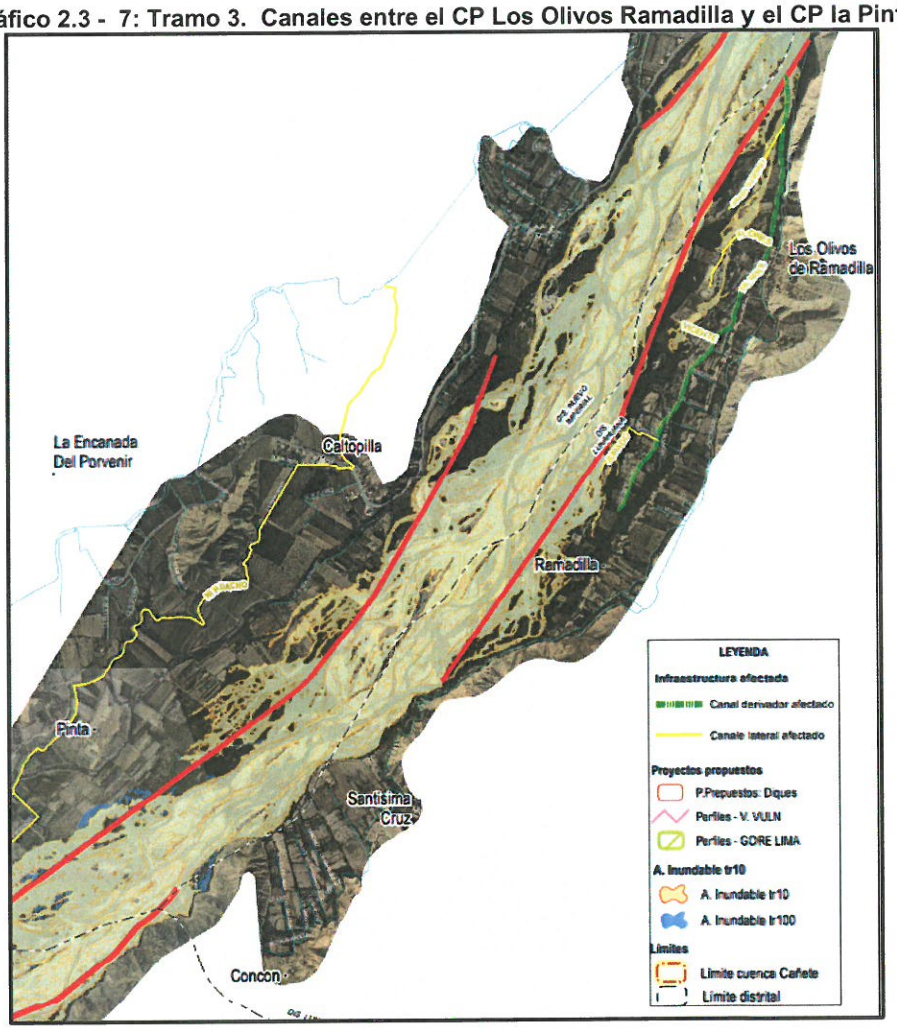
Fuente: Trabajo de Campo

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.3 - 7: Tramo 3. Canales entre el CP Los Olivos Ramadilla y el CP la Pinta



Elaboración: Consorcio CISPDR –SIGT

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.4 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

De los avances del Estudio de Gestión para la Sostenibilidad del Proyecto, del Estudio de Evaluación de Riesgo de Desastres y del Estudio Social, se vienen identificando a las entidades involucradas y beneficiarios; en tanto, se culminan los estudios básicos, los cuales son citados a continuación:

- **Reconstrucción con cambios - RCC**

Entidad adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) de carácter excepcional y temporal, y está encargada de liderar e implementar el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) de toda la infraestructura física dañada y destruida por el Fenómeno del Niño Costero en 13 regiones del país.

Uno de los propósitos de RCC es lograr la reconstrucción en el país y atender prontamente las necesidades de la población afectada por el Fenómeno del Niño Costero. Siendo una de las cuencas de interés es la Cuenca del río Cañete.

- **MINAGRI - Programa Subsectorial de Irrigaciones – PSI**

Es un Órgano desconcentrado del sector agricultura, ente rector en materia de riego tecnificado, asume la responsabilidad de coordinar y gestionar con autonomía administrativa y financiera. Convoca a los consultores y contratistas, realiza licitaciones. Ejecuta, supervisa o monitorea estudios, obras e implementa proyectos de inversión pública.

- **Gobierno Regional de Lima**

Ente rector y ejecutor que planifica, organiza y conduce la gestión pública regional, de acuerdo a sus competencias, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región de Lima.

Promueve la inversión pública y privada. Mejorar la calidad de vida de la población dela cuenca del rio Cañete, dotándola con una adecuada cobertura de servicios e infraestructura y medidas no estructuradas para que se encuentre preparada ante la ocurrencia de desastres.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- **Municipalidad Provincial de Cañete**

Órgano de Gobierno Local con autonomía, economía, política y administrativa que brinda servicios públicos locales en armonía con el uso racional de los recursos; involucrando a empresarios, autoridades y sociedad civil organizada en la realización de actividades y planes concertados orientados al desarrollo integral, sostenible y armónico de la Provincia.

Bajo el enfoque de Sostenibilidad del presente proyecto, como accionista de la EPS EMAPA CAÑETE, articula, promueve y facilita la aplicación de los MERESE "Mecanismos de Retribución a los Servicios Eco sistémicos de la cuenca del rio Cañete"; lo cual se viene implementado a la fecha, la tarifa de agua potable tiene un componente monetario para este efecto a partir del presente año.

- **Autoridad Nacional del Agua (ANA) y Autoridad Local del Agua (ALA) Mala – Omas – Cañete.**

Ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Organismo especializado adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Autoriza, monitorea y supervisa las intervenciones antrópicas en las fuentes naturales de agua superficiales y acuíferos. Entre sus funciones esta:

- ✓ Elaborar la Política, Estrategia y Plan Nacional de Recursos Hídricos, teniendo en cuenta su construcción, desarrollo y ejecución, dentro del marco de la Política Nacional del Ambiente.
- ✓ Normar y establecer procedimientos para asegurar la gestión integrada y sostenible de los recursos Hídricos; asimismo, proponer las Normas Legales para la gestión del agua que requieran ser aprobadas por Decreto Supremo.
- ✓ Establecer los lineamientos para la formulación, aprobación, actualización, supervisión de implementación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las diferentes cuencas.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- ✓ Establece el método y determinación del valor de las retribuciones económicas por el derecho de uso de agua y por el vertimiento de aguas residuales tratadas en fuentes naturales de agua; tarifas por monitoreo y gestión de aguas subterráneas y por uso de la infraestructura hidráulica.

Indudablemente, por sus funciones normativas es uno de los estrechamente involucrados, en el proyecto. Todas las acciones relacionadas a los regímenes hidrológicos de todos los ríos del país son parte de su normatividad.

Sobre la Gestión de la Sostenibilidad del presente proyecto, la cuenca del rio Cañete está en proceso de conformación del "Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Mala-Omas-Cañete" ya unos años; sin embargo, este proceso Consejo se ha dinamizado, ha sido reimpulsado, puesto que ha pasado del ANA al Ministerio de Agricultura y Riego, con lo cual se espera poder conformar el Consejo en el mes de septiembre del presente año, previa Resolución de Conformación.

- **Ministerio del Ambiente**

Es el ente rector en materia del medio ambiente, sus funciones generales, entre otras:

▪ Formular, planificar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional del Ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno.

▪ Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales, realizando funciones de fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).

▪ Coordinar la implementación de la Política Nacional Ambiental con los sectores, los gobiernos regionales y los gobiernos locales.

▪ Prestar apoyo técnico a los gobiernos regionales y locales para el adecuado cumplimiento de las funciones transferidas en el marco de la descentralización.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02320
ESP. PLANIFICACIÓN

- **Municipalidad Distrital de San Vicente de Cañete**

Representa al poblador del distrito, velan su desarrollo integral, sostenible y armónico del distrito. Priorizan los proyectos de desarrollo distrital.

Crea y desarrolla, un Plan de Contingencia, para la prevención y atención de situaciones de emergencia y desastres. Coordinar con el Comité de Defensa Civil del distrito las acciones necesarias para la atención de las poblaciones damnificadas por desastres naturales.

- **CELEPSA – Compañía Eléctrica El Platanal S.A.**

Empresa privada peruana propietaria de la Central Hidroeléctrica "El Platanal", que opera desde el año 2010. Se ubica en el 12° lugar en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, aportante del aproximadamente 1,9% de la producción peruana. Tiene como política generar "Energía para el desarrollo sostenible del Perú", referida a la gestión del recurso hídrico de manera sostenible, riesgos operacionales asociados a su escasez y a los desastres naturales.

Bajo el enfoque de Sostenibilidad del presente proyecto, el consorcio viene realizando gestiones con la empresa a nivel gerencial, quienes se muestran favorables para incorporar sus planes de desarrollo con el Plan Integral. Se tienen conversaciones y aceptan la posibilidad de participar mediante algunos de los mecanismos planteados, entre los cuales pueden ser mediante el "MERESE" o "Asociación Publica Privada".

- **EMAPA Cañete S.A.,**

Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, de nivel Municipal, descentralizado, autónomo con personería jurídica de derecho privado, patrimonio propio y con autonomía funcional, económica, técnica, financiera y administrativa. Brinda servicios de Agua potable y alcantarillado, servicios complementarios y conexos, así como su comercialización.

Bajo el enfoque de Sostenibilidad del presente proyecto, la EPS está implementando el mecanismo MERESE, mediante el cual los usuarios del agua potable han empezado a

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO GLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

contribuir económicamente a través de la tarifa de agua aprobada para "Retribuir los Servicios Eco-sistémicos de la parte media y alta de la cuenca del rio Cañete" a fin contribuir con afianzar el abastecimiento de las aguas superficiales y afianzar la Fuente Subterránea (Galería Filtrante) ubicada en la localidad de Imperial.

- **Agencia de Promoción de la Inversión Privada (Pro Inversión)**

Organismo público ejecutor del Perú. Promueve la inversión no dependiente del Estado Peruano a cargo de agentes bajo régimen privado, con el fin de impulsar la competitividad del Perú y su desarrollo sostenible para mejorar el bienestar de la población.

Para la sostenibilidad del Proyecto con relación a las empresas privadas, Pro inversión será el agente que concrete las iniciativas privadas, sea autofinanciada o cofinanciada, como en el caso de CELEPSA que estaría evaluando participar mediante una "Asociación Publica Privada" su involucramiento en el desarrollo de la cuenca del rio Cañete.

- **Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú**

Organización civil privada sin fines de lucro, que actualmente representa a 114 juntas de usuarios del país, las cuales a su vez agrupan a más de 1,582 comisiones de usuarios y una base social de más de dos millones de productores agrarios debidamente empadronados en el ámbito nacional.

Las principales funciones de la JNUDRP son:

Elaborar propuestas que permitan una gestión eficiente de los recursos hídricos y la rentabilidad en la actividad agraria.

Promover y desarrollar capacitaciones de la actividad agropecuaria.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Brindar servicios de información y comunicación orientados a la gestión eficiente de los recursos hídricos y la rentabilidad en la actividad agropecuaria.

Asesoramiento técnico-económico- legal a los asociados.

Estandarizar procedimientos técnico-administrativos de las Juntas de Usuarios.

- **Junta de Usuarios del Subdistrito de Riego de Cañete**

Organización de los usuarios de agua en la gestión multisectorial y uso sostenible de los recursos hídricos. Son reconocidos ante la ANA. Las juntas de usuarios ejercen el rol de operadores de infraestructura hidráulica pública, para tal fin el Estado promueve el fortalecimiento de dichas organizaciones.

Bajo el enfoque de Sostenibilidad del presente proyecto, se está coordinando con el MINAM – FIDA para implementar los MERESE para que los usuarios del agua de riego, aporten de manera voluntaria un pago mediante la tarifa de agua de riego para "Retribuir los Servicios Eco-sistémicos de la parte media y alta de la cuenca del rio Cañete" a fin contribuir con afianzar el abastecimiento de las aguas del rio Cañete, de manera similar a los usuarios de agua para consumo poblacional.

- **Pobladores y agricultores del ámbito del Proyecto**

Los beneficiarios del proyecto son los pobladores de las localidades de siete centros poblados: Urbanito Cruz, Santa Teresa de Viña, Boca del Río, Pampa Castilla, Esmeralda, Pedro Cruz y La Vega; así como de los predios agrícolas colindantes al tramo n el tramo Lúcumo hasta el puente Aramayo.

Se han realizado talleres participativos para sociabilizar y luego para validar el presente proyecto, en los asistentes tenemos agricultores y regantes quienes se muestran favorables a la ejecución de la "Defensa Ribereña en la margen derecha del río Cañete en el tramo Lúcumo hasta el puente Aramayo" y a la implementación y sinergia para la aplicación de mecanismos de Retribución a los Servicios Eco-sistémicos de la cuenca del rio Cañete.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.4 - 1: Matriz de Involucrados

Agente Involucrado	Posición (Cooperante, Beneficiario, Oponente, Perjudicado)	Problemas percibidos	Intereses o expectativas	Contribución
Autoridad para la Reconstrucción con Cambios	**Cooperante**	Entidad adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) de carácter excepcional y temporal, y está encargada de liderar e implementar el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) de toda la infraestructura física dañada y destruida por el Fenómeno del Niño Costero en 13 regiones del país.	Implementar el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) para restituir toda la infraestructura física dañada y destruida por el fenómeno de El Niño Costero en 13 regiones del país. En este caso el interés es la Cuenca del río Cañete	Se establecieron los componentes para la solución integral al problema de inundaciones y movimientos de masa en las cuencas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero. Se encargó al Programa Subsectorial de Irrigaciones la formulación del Plan Integral para la Cuenca del río Cañete.
MINAGRI – Programa Subsectorial de Irrigaciones	**Cooperante**	Infraestructura de riego y superficie agrícola en riesgo	Preservar la infraestructura de servicios construida y proteger la superficie agrícola en riesgo	Capacidad instalada para el desarrollo del proyecto siendo la Unidad Ejecutora
Gobierno Regional de Lima	**Cooperante**	Inadecuada cobertura de servicios e infraestructura y medidas no estructuradas para que la población encuentre preparada	Mejorar la calidad de vida de la población de la cuenca del río Cañete	Se integra a los planes para la gestión de GDR, fajas marginales.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARANEE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Agente Involucrado	Posición (Cooperante, Beneficiario, Oponente, Perjudicado)	Problemas percibidos	Intereses o expectativas	Contribución
		ante la ocurrencia de desastres		
Municipalidad Provincial de Cañete	**Cooperante**	Inadecuados servicios públicos locales en armonía con el uso racional de los recursos	Implementar los MERESE de la cuenca del río Cañete	Involucrar a las autoridades y sociedad civil organizada
Autoridad Nacional del Agua	**Cooperante**	Puntos críticos ante inundaciones en ribera del río Cañete	Disminuir la brecha de puntos críticos no intervenidos.	Identificar cuáles son los puntos críticos y fajas marginales.
Municipalidad Distrital de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y de Lunahuana	**Cooperante**	Desatención de las poblaciones damnificadas por desastres naturales.	Desarrollo integral, sostenible y armónico del distrito.	Crea y desarrolla, un plan de contingencia, para la prevención y atención de situaciones de emergencia y desastres
Junta de Usuarios del Subdistrito de Riego de Cañete	**Beneficiario**	Daño a infraestructura de riego por inundaciones	Servicio de protección adecuado protege Unidades Productoras	Las juntas de usuarios ejercen el rol de operadores de infraestructura hidráulica pública
Población afectada	**Beneficiario**	Daños a unidades productoras y población en áreas inundables por avenidas extremas del rio cañete	Servicio de protección protege adecuadamente UP´s y población afectada	Apoyo en el mantenimiento de infraestructura implementada.

Fuente: Elaboración Propia

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.5 Definición del problema, sus Causas y sus Efectos

2.5.1 El Problema Central

El problema central es aquella situación negativa que se ha corroborado o determinado como parte del análisis de la información que se sustenta en el diagnóstico, que afecta a todos los individuos (Población y Unidades Productoras) dentro del área de influencia o área inundable. El problema se ha definido como:

"UNIDADES PRODUCTORAS UBICADAS EN EL TRAMO DESEMBOCADURA DEL RÍO CAÑETE – LOCALIDAD DE PAULLO EN RIESGO DE INUNDACIONES POR LAS AVENIDAS EXTREMAS DEL RÍO CAÑETE"

2.5.2 Análisis de las Causas

Causas Directas (CD)	Sustento (Evidencias)	Causas Indirectas (CI)
Desbordes de agua del rio cañete en el tramo intervenido	Inundaciones en Basombrio, Pampa Castilla, Aguas bajo de la bocatoma La Pinta, Palo Herbay,etc. Caudales de gran magnitud en años 1972, 1983,1998 y 2017 provocaron desbordes en tramo intervenido. En el diagnóstico de la unidad productora se observan imágenes de la inadecuada infraestructura de protección.	Insuficiente y/o inadecuada infraestructura de protección ante inundaciones
		Alto índice de colmatación en el cauce del rio cañete
Inadecuadas defensas vivas en las márgenes del rio en el tramo intervenido	No se ha realizado ningún trabajo técnico de defensas vivas en el tramo intervenido, existe mala hierba y vegetación inadecuadas para una segunda barrera viva ante avenidas extremas.	Insuficiente forestación Y/o cobertura vegetal en las márgenes del rio cañete
		Inadecuada organización y/o asignación de roles para el mantenimiento de las áreas recuperadas
Inadecuada ocupación y/o delimitación de la faja		Incumplimiento y/o desconocimiento de la

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Causas Directas (CD)	Sustento (Evidencias)	Causas Indirectas (CI)
marginal del rio cañete en el tramo intervenido	En la faja marginal se observa: Viviendas, predios rurales, trochas.	normatividad referida a las fajas marginales
		Escasa percepción de la población sobre los riesgos por ocupación en fajas marginales
Débil gestión a nivel local, regional y nacional en GDR	Según la población la municipalidad no les ha dado ningún tipo de capacitación sobre gestión de riesgos.	Limitados recursos y gestiones de mecanismos de protección ante los riesgos de desastres
		Escasa capacitación de los pobladores ante los riesgos de máximas avenidas del río cañete

2.5.3 Análisis de los Efectos

Efectos Directos (ED)	Sustentos (Evidencias)	Efectos Indirectos (EI)
Daño y destrucción de las UP de Bienes y Servicios públicos	Se han afectado las bocatomas La Pinta y Palo Herbay que son los principales fuente de agua para usuarios y centros poblados.IE 20247 Boca del Rio, Colegio Viña del Río Santa Teresita, establecimiento de salud Pablo del Carmen, otras UPS.	Destrucción de infraestructura de riego
		Daño a la infraestructura social y establecimientos públicos
Daños a la comunidad	Daño a múltiples viviendas 50 en Santa Teresa, Boca del rio 60 y aguas arriba de la bocatoma La Pinta 3 viviendas, 2 en Paullo, 1 San Agustín.	Perdida de viviendas y propiedades privadas
		Daños y/o pérdida de vidas humanas
Afectación a terrenos y cultivos	Cultivos VID , fresa , maíz amarillo , manzana, camote , caña, otros.	Pérdidas socioeconómicas por cultivos y otras actividades.
		Pérdida de terrenos agrícolas

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

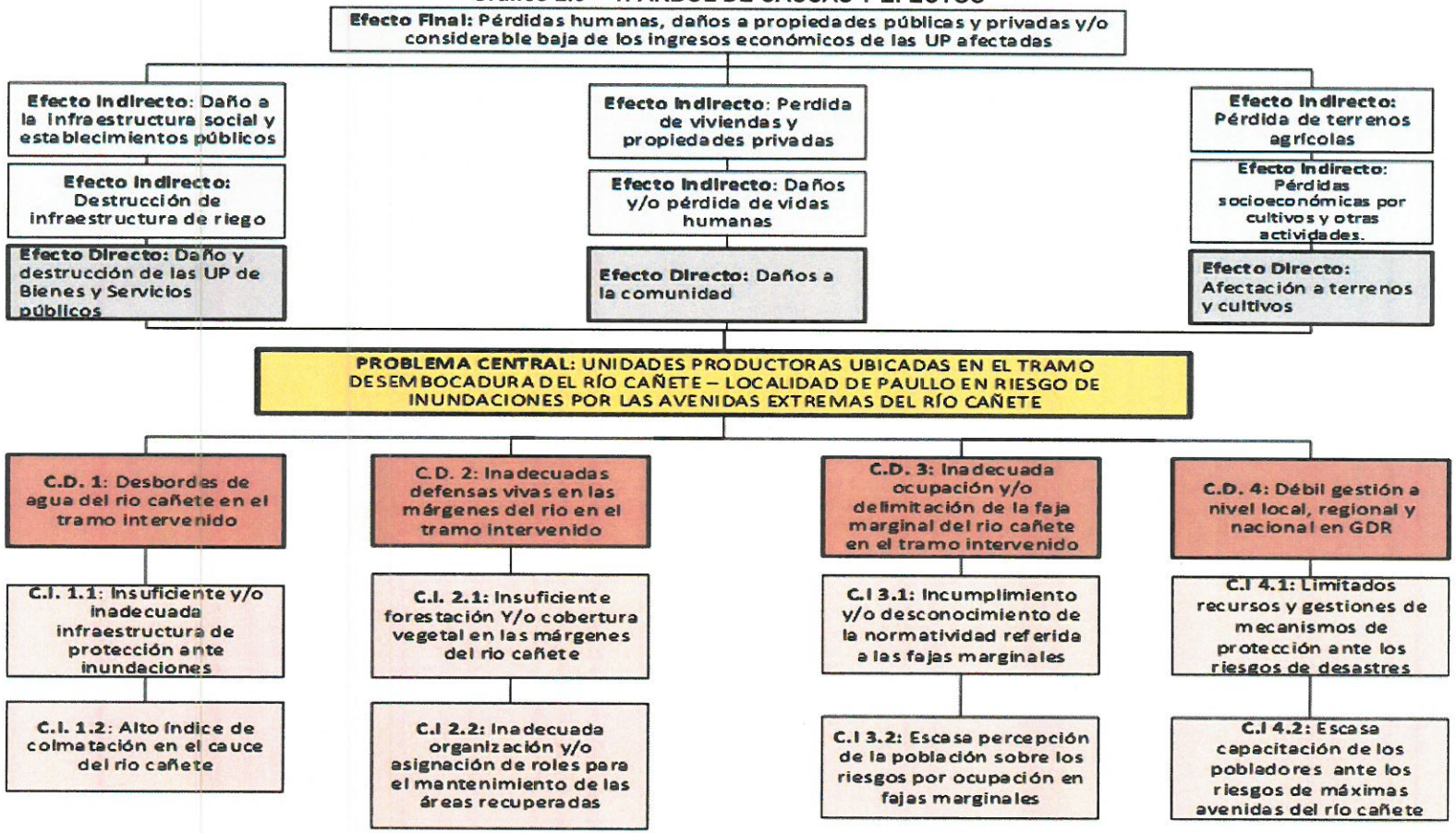
RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO PLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.5 - 1: ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS



4330

2.6 Planteamiento del Proyecto

2.6.1 El Objetivo Central

El análisis crítico realizado en la parte de diagnóstico, causas y efectos nos lleva a determinar que el objetivo central del proyecto se orienta a resolver el problema central constituido por el riesgo ante las inundaciones de las Unidades Productoras en el tramo de la Localidad de Paullo hasta la Desembocadura del Río Cañete, correspondiente a los distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuana.

Luego del análisis de las causas del Problema Central, se proponen las metas a alcanzar para su solución. Esto constituye el Objetivo Central, que es:

"UNIDADES PRODUCTORAS UBICADAS EN EL TRAMO DESEMBOCADURA DEL RÍO CAÑETE – LOCALIDAD DE PAULLO EN RIESGO DE INUNDACIONES POR LAS AVENIDAS EXTREMAS DEL RÍO CAÑETE ESTÁN ADECUADAMENTE PROTEGIDAS"

2.6.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central

A través del análisis de los medios se plantea llegar al Objetivo Central del problema a fin de enfrentarlo.

Medios de primer nivel 1: Cauce estabilizado del río Cañete evita desbordes en el tramo Desembocadura del rio Cañete – localidad de Paullo.

Medio Fundamental 1.1: Suficiente infraestructura y/o adecuada protección ante inundaciones en el tramo Desembocadura del rio Cañete – localidad de Paullo.

Medio Fundamental 1.2: Limpieza y descolmatación en el cauce del rio cañete en el tramo Desembocadura del rio Cañete – localidad de Paullo.

Medios de primer nivel 2: Adecuadas defensas vivas en las márgenes del rio en el tramo Desembocadura del rio Cañete – localidad de Paullo.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Medio Fundamental 2.1: Suficiente forestación y/o cobertura vegetal en las márgenes del rio cañete en el tramo Desembocadura del rio Cañete – localidad de Paullo.

Medio Fundamental 2.2: Adecuada organización y/o asignación de roles para el mantenimiento de las áreas recuperadas.

Medios de primer nivel 3: Adecuada ocupación y/o delimitación de la faja marginal del rio cañete en el tramo intervenido

Medio Fundamental 3.1: Cumplimiento y/o conocimiento de la normatividad referida a las fajas marginales

Medio Fundamental 3.2: Pobladores asentados en las franjas marginales perciben los riesgos inherentes.

Medios de primer nivel 4. Adecuada Gestión a nivel local, regional y nacional en GDR.

Medio Fundamental 4.1: Acceso a recursos y gestiones de mecanismos de protección ante los riesgos de desastres.

Medio Fundamental 4.2: Pobladores capacitados ante los riesgos de máximas avenidas del río cañete-

2.6.3 Los Fines del Proyecto

Los fines se refieren a las consecuencias positivas que se generarán al lograrse los objetivos del proyecto.

Fin Directo 1: UP de Bienes y Servicios públicos protegidos y sostenibles

Fin Indirecto: Infraestuctura de riego recibe daño nulo o mínimo

Fin Indirecto: Infraestructura social y establecimientos públicos con daño nulo o mínimo

Fin Directo 2: Alivio de los daños a la comunidad

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Fin Indirecto: Se evitan Daños físicos,psicologicos, atencion de enfermedades y/o pérdida de vidas humanas

Fin Indirecto: Se evitan pérdidas económicas por daño de viviendas y propiedades privadas

Fin Directo 3: Protección a terrenos y cultivos

Fin Indirecto: Se evitan Pérdidas socioeconómicas por cultivos y otras actividades.

Fin Indirecto: Daño mínimo o nulo de terrenos agrícolas

Estos fines se lograrán mediante la reversión de los efectos del problema. En ese sentido, del análisis realizado el Fin Principal del proyecto resulta:

"Preservar la vida de la población, proteger y lograr la sostenibilidad de las Unidades Productoras afectadas comprendidas en el tramo Desembocadura del rio Cañete hasta la localidad del Paullo, distritos San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuana, provincia de Cañete y departamento de Lima"

Los medios de primer nivel como los medios fundamentales y su relación con el Objetivo Central, así como la relación de este con los fines que se generen y el Efecto Final se muestran en el **Gráfico 2.6-1** Árbol de Medios y Fines del presente proyecto.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

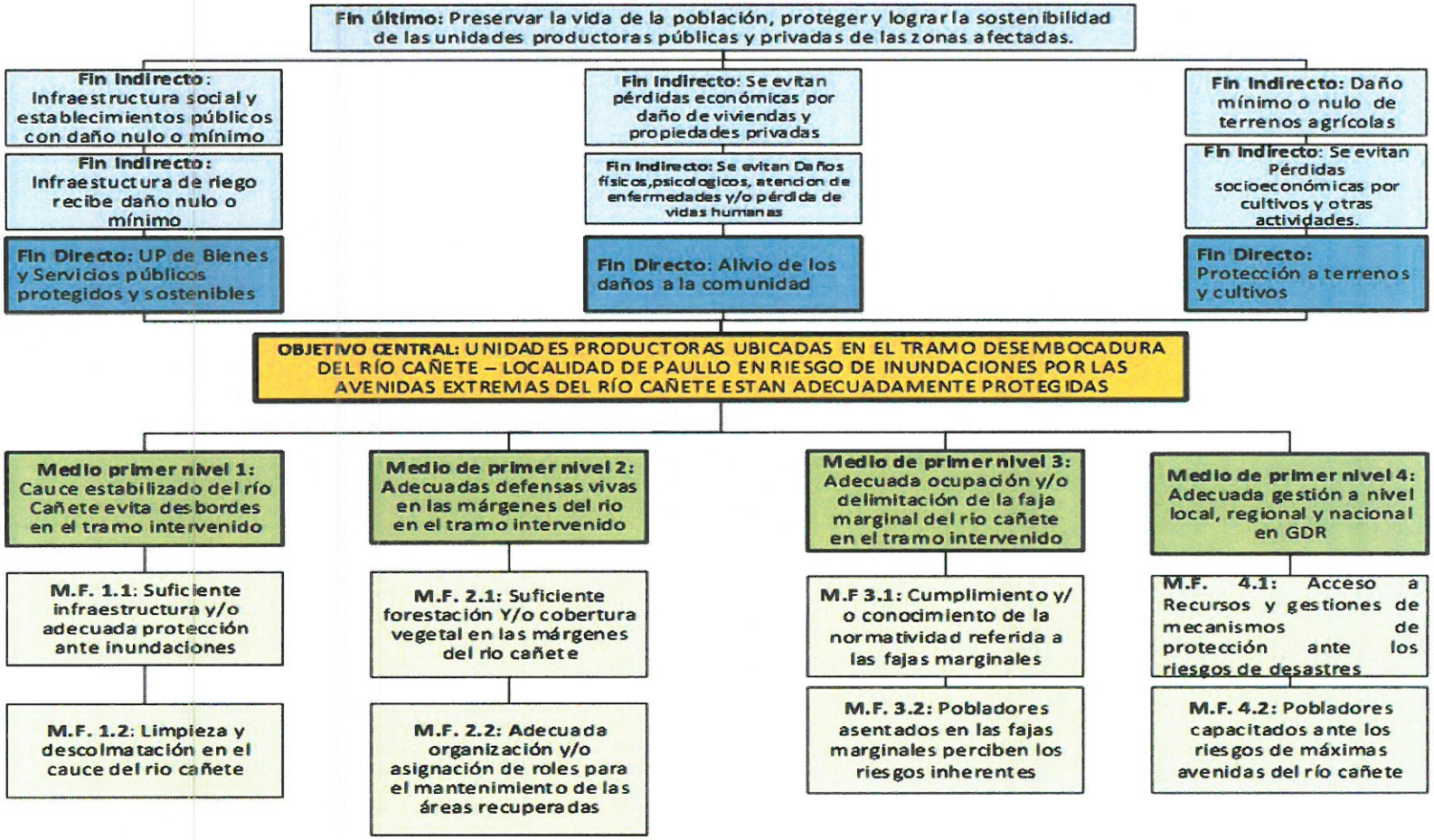
RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

TOMÁS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.6 - 1: ARBOL DE MEDIOS Y FINES



4326

2.6.4 Planteamiento de Alternativas de Solución

2.6.4.1 Identificación de Acciones

Acciones 1.1.1 Conformación de Infraestructura longitudinal de protección.

Referido a la ejecución de obras de defensa ribereña para controlar las máximas avenidas y proteger las Unidades Productoras y población en el tramo Desembocadura del rio Cañete – localidad de Paullo.

Acciones 1.1.2. Reposición y/o adecuación de la Infraestructura existente en el cauce intervenido.

Se considerará que en la ejecución de las obras se mejoraran algunas obras existentes en el cauce del rio.

Acciones 1.2.1 Limpieza y Descolmatación del cauce del río Cañete con maquinaria pesada.

Previa y durante la ejecución física del Proyecto es necesario realizar la limpieza y descolmatación del río Cañete en el tramo a intervenir a fin de recuperar la capacidad del tramo intervenido. Se toman medidas para mantener limpio de desperdicios

Acciones 2.1.1. Plantación de especies nativas o introducidas.

Mediante la instalación de cobertura vegetal y/o forestación se busca fortalecer las defensas longitudinales. Esta cobertura será una barrera adicional en caso de desbordes mayores a los caudales que corresponden a un tiempo de retorno de 100 años. El diseño que involucra la densidad de la cobertura debe responder para fines de protección ante inundaciones como segunda barrera.

Se debe garantizar la idoneidad de la cobertura tanto por la adecuación de las especies al medio en el cual se instalarán, para lo cual las especies nativas son las que deben plantearse y asegurar que otras especies introducidas puedan desarrollarse con facilidad, debiendo contar con la aceptación de las poblaciones involucradas a fin de asegurar su sostenibilidad.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Acciones 2.2.1: Pobladores se encargan del mantenimiento de la cobertura vegetal y/o reforestación instalada.

Se deben tomar medidas para fortalecer las organizaciones presentes en el ámbito del proyecto. Son los mismos pobladores quienes deben hacer suyo el adecuado mantenimiento, apoyados de las entidades de gobierno y/o privadas involucradas, a fin de asegurar su sostenibilidad.

Pobladores se organizan, planifican y desarrollan actividades de manera individual, grupal y/o comunal para mantener y/o reponer la cobertura vegetal y/o forestación instalada. Deben incluir la gestión para prevenir o combatir plagas y/o enfermedades, así como las medidas para erradicarlas

Acciones 3.1.1: Sensibilización y capacitación en normatividad de fajas marginales a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno

Se debe asegurar que las diferentes Entidades de gobierno se preocupen por el cumplimiento de la normatividad e implementación de las fajas marginales, para lo cual deben ser sensibilizados y capacitados.

Los alcaldes, regidores y funcionarios del Gobierno Regional de Lima son capacitados en normatividad de Franjas Marginales para el mejor cumplimiento de la norma. Con esta acción los funcionarios de gobierno, realizaran replica a los pobladores para que conozcan la normatividad acerca de fajas marginales a fin de sensibilizarlos y mejorar su actitud ante la normatividad vigente que los beneficia.

Acciones 3.2.1: Identificación de riesgos en fajas marginales

Es importante que los pobladores identifiquen si tienen edificaciones dentro de las franjas marginales y por tanto sean altamente vulnerables, debe existir un correcto trazo de las franjas marginales.

Se deben realizar talleres participativos con los pobladores, son asistidos técnicamente a fin de que tomen conciencia sobre la situación espacial sobre sus edificaciones o áreas

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

en producción en cuanto a su ubicación en zonas de alto riesgo como la franja marginal y las consecuencias de ello.

Acciones 3.2.2: Reubicación de bienes y/o servicios ubicados en la faja marginal

Se debe realizar gestiones con las autoridades sociales locales para facilitar el proceso de reubicación de bienes y/o servicios que se ubiquen en la faja marginal; así mismo, mejorar los niveles de articulación con las entidades y unidad ejecutora para esta acción.

Es necesario empoderar mediante la capacitación a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno sobre las diferentes acciones que deben tomar de manera preventiva y reactiva

Las autoridades de los diferentes niveles de gobierno deben conformar sus grupos de trabajo y ejecutar acciones preventivas y reactivas para el control de inundaciones para planificar, organizar e implementar a las poblaciones involucradas.

Acciones 4.1.1 Capacitación y asistencia técnica en GDR a funcionarios de diferentes niveles de gobierno

Se capacitará a los funcionarios de los diferentes niveles de gobierno en Gestión de riesgo de desastres para así puedan tomar medidas preventivas y reactivas. Además se les brindará asistencia técnica para que puedan conformar sus grupos de trabajo y puedan diseñar medidas preventivas.

Se debe fortalecer a los funcionarios públicos para gestionar y acceder a recursos para la adecuada operación y mantenimiento de las medidas implementadas a fin de asegurar la sostenibilidad económica financiera de la post inversión.

También se debe contemplar el fortalecimiento en la fase de Seguimiento y Monitoreo del Proyecto ejecutado a fin de poder sistematizar las experiencias positivas y negativas de los planteamientos de solución local.

Acciones 4.2.1 Sensibilización y capacitación en riesgos y organización ante inundaciones.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Es necesario que los pobladores sean receptivos de la necesidad de tomar medidas que nos permitan disminuir riesgos y vulnerabilidades ante inundaciones.

A fin de que puedan sensibilizarse de la necesidad de tomar medidas como mochilas de emergencia, simulacros, etc.

Acciones 4.2.2 Sensibilización y capacitación en el Mantenimiento de las Defensas Ribereñas.

Esta acción preparará a los pobladores del área de influencia en las actividades programadas para el adecuado mantenimiento de las defensas ribereñas.

Acción 4.2.3 Capacitación en Manejo de la cuenca del rio Cañete.

Esta acción prepara a los pobladores de la parte baja para el mejor entendimiento de las ocurrencias en la cuenca, a fin de que interactúen con pobladores de la parte media y parte alta de la cuenca del rio Cañete.

TOMÁS A. SÁNCHEZ ROYDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 2.6 - 1: Planteamiento de Acciones

Medio Fundamental 1.1: Suficiente infraestructura y/o adecuada protección ante inundaciones en el tramo intervenido.	- Acciones 1.1.1 Conformación de Infraestructura longitudinal de protección. -Acciones 1.1.2. Reposición y/o adecuación de la Infraestructura existente en el cauce intervenido.
Medio Fundamental 1.2: Limpieza y descolmatación en el cauce del rio cañete en el tramo intervenido.	Acciones 1.2.1 Limpieza y Descolmatación del cauce del río Cañete con maquinaria pesada.
Medio Fundamental 2.1: Suficiente forestación y/o cobertura vegetal en las márgenes del rio cañete.	Acciones 2.1.1. Plantación de especies nativas o introducidas.
Medio Fundamental 2.2: Adecuada organización y/o asignación de roles para el mantenimiento de las áreas recuperadas.	Acciones 2.2.1: Pobladores se encargan del mantenimiento de la cobertura vegetal y/o reforestación instalada.
Medio Fundamental 3.1: Cumplimiento y/o conocimiento de la normatividad referida a las fajas marginales	Acciones 3.1.1: Sensibilización y capacitación en normatividad de fajas marginales a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno
Medio Fundamental 4.1: Acceso a recursos y gestiones de mecanismos de protección ante los riesgos de desastres.	Acciones 4.1.1 Capacitación y asistencia técnica en GDR a funcionarios de diferentes niveles de gobierno
Medio Fundamental 4.2: Pobladores capacitados ante los riesgos de máximas avenidas del río cañete	Acciones 4.2.1 Sensibilización y capacitación en riesgos y organización ante inundaciones. Acciones 4.2.2 Sensibilización y capacitación en el Mantenimiento de las Defensas Ribereñas. Acción 4.2.3 Capacitación en Manejo de la cuenca del rio Cañete.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

2.6.4.2 Interrelación de Acciones

Las acciones se pueden relacionar de tres maneras:

Acciones mutuamente excluyentes

i) Acciones Complementarias

ii) Acciones Independientes

En el estudio se puede identificar las relaciones existentes entre las acciones propuestas para cada medio fundamental de la siguiente manera:

Tabla 2.6 - 2: Interrelación de Acciones

MF		ACCIONES	ANÁLISIS
MF 1.1	1.1.1	Conformación de Infraestructura longitudinal de protección.	Las dos acciones son complementarias
	1.1.2	Reposición y/o adecuación de la Infraestructura existente en el cauce intervenido.	
MF 1.2	1.2.1	Limpieza y Descolmatación del cauce del río Cañete	Independiente
MF 2.1	2.1.1	Plantación de especies nativas o introducidas.	Independiente
MF 2.2	2.2.1	Pobladores se encargan del mantenimiento de la cobertura vegetal y/ o reforestación instalada.	Complementaria con 2.1.1
MF 3.1	3.1.1	Sensibilización y capacitación en normatividad de fajas marginales a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno	Independiente
MF 3.2	3.2.1	Identificación de riesgos en fajas marginales	Las dos acciones son complementarias
	3.2.2	Reubicación de bienes y/o servicios ubicados en la faja marginal	
MF 4.1	4.1.1	Capacitación y asistencia técnica en GRD a funcionarios de diferentes niveles de gobierno	Independiente
MF 4.2	4.2.1	Sensibilización y capacitación en riesgos y organización ante inundaciones.	Las tres acciones son complementarias

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

MF		ACCIONES	ANÁLISIS
	4.2.2	Sensibilización y capacitación en el Mantenimiento de las Defensas Ribereñas.	
	4.2.3	Capacitación en Manejo de la cuenca del rio Cañete.	

2.6.4.3 Definición de Alternativas

Sobre la base de las acciones definidas en este módulo de Identificación y teniendo en cuenta el árbol de medios fundamentales y acciones, se ha planteado una alternativa de solución que permitirá alcanzar el objetivo central.

ALTERNATIVA 1: Se plantea los siguientes componentes:

A) Construcción de Dique Enrocado

En el componente de infraestructura gris (medidas estructurales) **se plantea la construcción de 11 diques enrocados en el margen derecho del rio** y **14 diques enrocados en el margen izquierdo del rio**. Con una longitud total de construcción de 17.407 km de dique enrocado en la margen derecha y 14.513 km en la margen izquierda del rio, sumando 31.920 km de construcción de diques para el presente perfil. Además de la reposición y/o adecuación de la infraestructura existente en el cauce intervenido.

La ubicación de estos diques enrocados, según es complementaria a la ubicación de diques planteada por el estudio realizado por JICA a nivel de Factibilidad "Instalación, Implementación de medidas de prevención para el control de desbordes e inundaciones del rio Cañete – Prov. Cañete- Dpto. de Lima".

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 2.6 - 2: Ejemplo de Dique Enrocado



B) Defensas Vivas

El incremento de la población rural, urbana y sus niveles de pobreza, hacen que algunos pobladores por la necesidad económica, presionen los bosques ribereños, deforestándolos. Utilizando los bosques ribereños para viviendas y leña.

Estas acciones contribuyen con la reducción de la cobertura vegetal y forestación, lo cual conlleva a la degradación y desertificación provocando que zonas donde existían bosques ribereños sean utilizados como tierras de cultivo perdiendo la protección natural que tiene todo río.

Se plantea la definición física de la zona intangible del río en base a arborización que a la vez sirve para consolidar el enrocado y defensa de la rivera y de la seguridad de los pobladores de la zona. Se definirá la circulación peatonal y de vehículos de mantenimiento de las defensas del río.

En el encausamiento se usan elementos artificiales generalmente realizados con rocas del lugar, pero se requiere integrar estos elementos con el entorno, y para ello es necesaria, la arborización del malecón, la zona intangible y áreas residuales que tienen como objetivo proteger las áreas de cultivo y unidades productoras, a la vez de otorgar naturalidad a las intervenciones que alteran la naturaleza.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

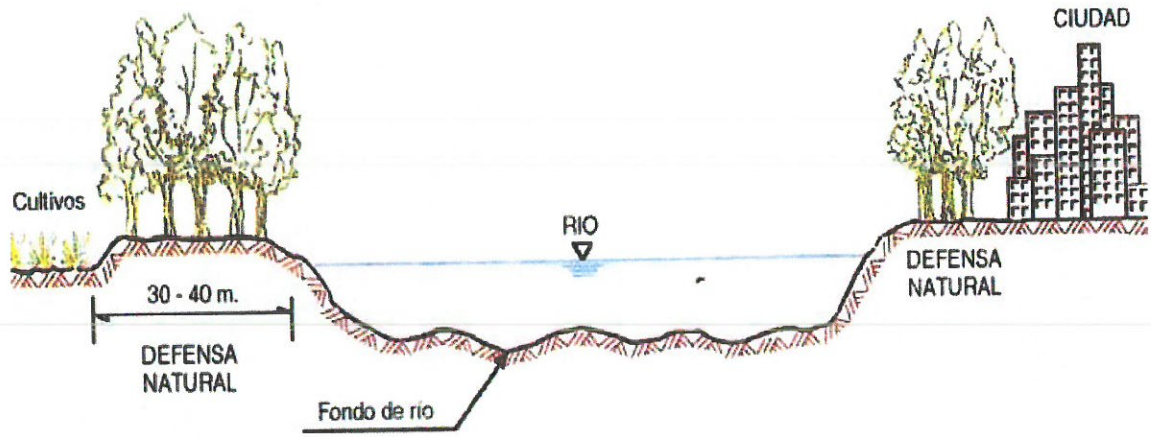
RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tratándose de zonas que tienen agua continuamente, se ha previsto utilizar especies que tengan gran porte y raíces profundas, de abundante agua como son el Sauce común en cuanto a árboles, para definir físicamente el área intangible y consolidar el cauce conformado para una posible crecida del rio. En cuanto a arbustos se propone usar plantas perennifolias y de follaje tupido que oriente la circulación peatonal para proteger a los peatones de caídas al cause en declive. Entre las medidas de infraestructura natural se tienen a las defensas vivas forestales.

- **Defensas Vivas Forestadas**

Están basadas en la plantación de arbustos y árboles de raíces profundas que se realiza una vez terminada la sección estable del rio. Su densidad debe estar en función de las características de las especies. Esta plantación se efectuará en sectores críticos, o como complemento a las estructuras o defensa artificial. El ancho de plantación en cada margen varía de acuerdo a las características del rio, hasta 50 m. en la costa peruana, las especies más empleadas son los "Sauces", "Huacán", "Huarango": arbustos como "Chilca", "Callacas"•, "Pajaro Bobo", etc, también la caña en sus variedades "Guayaquil", "Castilla", "Carrizo", etc. En la siguiente figura se muestran la ubicación de estas defensas vivas.

Gráfico 2.6 - 3: Idea de defensas vivas como barrera de protección



TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

CAPÍTULO 3

FORMULACIÓN

3. FORMULACIÓN

3.1 Definición del Horizonte de Evaluación del Proyecto

El horizonte de evaluación del proyecto está constituido por la etapa de ejecución (expediente técnico 1 año, ejecución física 2 años) y la etapa de operación (funcionamiento) que se ha definido en 12 años, incluida la liquidación. Se tomó en cuenta la vida útil de las defensas ribereñas y el tiempo en que la infraestructura natural o defensas vivas tarda en otorgar el servicio de protección como segunda barrera ante inundaciones.

Siendo el horizonte de evaluación de evaluación del proyecto de 15 años considerando la fase de ejecución y funcionamiento, de acuerdo al invierte.pe.

Tabla 3.1 - 1: Horizonte de Evaluación

N°	Item	Fase Ejecución			Años-Fase Funcionamiento											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Elaboración del ET															
2	Ejecución Física															
3	Funcionamiento															

3.2 Análisis del Mercado de Servicio

3.2.1 Análisis de la Demanda del Servicio.

La demanda está constituida por la necesidad de medidas de protección del tipo estructural y no estructural contra inundaciones por parte de todas las Unidades Productoras de bienes y servicios asentadas en las áreas inundables y/o presten servicios dentro de ellas, en el tramo del rio Cañete comprendido entre la Desembocadura del rio Cañete – Localidad del Paullo.

Las áreas inundables a que se refiere el párrafo anterior se presentan en el "Estudio Hidráulico" adjunto al presente perfil, el cual hace referencia a diferentes periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años; siendo el de 100 años el periodo de retorno a considerar en los diseños de las medidas de intervención a ser planteado para este proyecto.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

En la zona potencialmente inundable comprendida en el tramo Desembocadura del río Cañete – Localidad de Paullo, se ubican las Unidades Productoras que se resumen en en la **Tabla 3.2 – 1**

Tabla 3.2 - 1: Unidades Productoras que demandan Protección contra Inundaciones

Item	Descripción	Margen Río	Cant.	Longitud (m)	UBICACIÓN (Coordenadas UTM)	
					X	Y
Infraestructura Vial						
1.01	Puente Henry Aramayo Km 146+000	Cauce	1	241	348785.00	8548847.00
1.02	Accesos a Carretera Panamericana Sur Km 146+000	MD / MI	2	320 300	348785.00	8548847.00
1.03	Puente Reo Cadete (Puente Clarita)	Cauce	1	180	352362.00	8548708.00
1.04	Pontón Cruce Km 145+500 (Carretera antigua Panamerica Sur)	MI	1	18	352417.00	8549168.00
1.05	Accesos a Carretera a antigua Panamericana Sur. Km 150+000	MD / MI	2	600 1000	352324.00	8548563.00
1.06	Pontón Pampa Candela (Carretera antigua Panamerica Sur)	MI	1	18.6	352243.00	8548322.00
Servicios Públicos						
1.07	Postes de la red de distribución de Energía Eléctrica (Inicio Puente Clarita)	MD	3	---	352369.00	8548762.00
1.08	Postes de la red de distribución de Energía Eléctrica (Fin Puente Clarita)	MI	1	---	352319.00	8548572.00
Infraestructura Pública						
1.09	Colegios (I.E 20247 - Boca de rio I.E.I Santa Teresita de Viña del rio, otros) Postas médicas (Posta de salud Pablo del Carmen - Boca de río, otros.	MD/MI	Varios	1182 m2	347412 351901	8549281 8548834

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARIESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Infraestructura Hidráulica						
1.10	Canal de riego Palo Herbay	MI	1	49378.17	363813.00	8551518.00
1.11	Bocatoma Palo Herbay	MI	1	10	363826.00	8551542.00
1.12	Reservorio de Agua Potable Junta Administradora de Agua Potable -JASSMIRC	MI	1	18	363743.00	8551467.00
1.13	Bocatoma La Pinta	MD	1	11	363357.79	8551724.86
1.14	Ponton - Acceso a Reservorio de Agua Potable Palo Herbay	MI	1	7	363732.00	8551488.00
1.15	Sitio Fortaleza Ungará	MD	1	571	357719.00	8550030.00
1.16	Bocatoma Fortaleza	MD	1	12	357838.00	8549742.00
1.17	Canal de riego Palo Herbay	MI	1	82296.96	363813.00	8551518.00
1.18	Canal de riego Viejo Imperial	MD	1	12401.82	363333.00	8551733.00
Áreas Agrícolas						
1.19	Áreas de cultivo en produccion, de la Margen Derecha e Izquierda del rio Cañete	MD / MI	Varios	has		

Elaboración del Consultor Consorcio CISPDR-SIGT

Conforme lo señalado anteriormente, **para la tipología de este proyecto**, la demanda viene compuesta por las unidades productoras que necesitan de los servicios de protección frente a inundaciones. En el presente caso son 18 unidades productoras bienes y servicios públicos las que necesitan los servicios de protección.

Se asume que la demanda en la "situación con proyecto" es la misma que en la "situación sin proyecto", al no considerarse cambios en la intensidad del uso del servicio suministrado como consecuencia del proyecto, ni cambios en la cantidad requerida del servicio, tampoco cambios en la cantidad de unidades productoras como consecuencia del proyecto, por esta razón la **demanda proyectada es constante**

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 3.2 - 2: Análisis de la Demanda

DEMANDA																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unidad productora de bienes y/o servicios afectadas	Unidad	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

3.2.2 Análisis de la Oferta del Servicio.

El presente proyecto se orienta a brindar protección contra el riesgo de inundaciones para un periodo de retorno de 100 años. Las características de la oferta necesaria son "Medidas Estructurales" (infraestructura gris, infraestructura verde diseñada y tangible) y "Medidas No Estructurales" (fortalecimiento capacidades, reubicaciones, expropiaciones, otros).

Actualmente, en el cauce del rio Cañete en el tramo Desembocadura del río cañete-Localidad del Paullo, el consultor ha actualizado un Inventario de las Defensas Ribereñas existentes en el cauce del Rio Cañete en base a una relación proporcionado por el ANA realizado el año 2017; esto se realizó a fin de evaluar la oferta actual de protección contra inundaciones y movimientos de masa existente para un periodo de retorno de 100 años, la cual se muestra en el **Cuadro N° 3.1- 3** Inventario de la Infraestructura de Defensa Ribereñas existente en el cauce del Rio Cañete el cual fue realizado en octubre del 2019.

Se observan diques longitudinales en mal estado para protección de máximas avenidas y carentes de Medidas No Estructurales. Hay estructuras colapsadas o en mal estado casi en su mayoría. Para flujo de máximas avenidas son hidráulicamente insuficientemente, observándose huellas de desbordes y colmatación en el cauce del rio Cañete.

La oferta de protección y prevención contra inundaciones es mínima y para eventos que corresponderían para caudales asociados a tiempos de retorno entre 10 y menos de 100 años de retorno, las cuales se muestran en el **Cuadro N° 3.1-4** Infraestructura Operativa de Defensa Ribereñas existente en el cauce del Rio Cañete. Por lo que la

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Oferta para la protección y prevención contra inundaciones para periodos de retorno de 100 años es nula. **Al ser la oferta nula, la oferta optimizada también es cero.**

En el diagnóstico de la Unidad Productora se presentaron algunas imágenes de los anexos del presente perfil, como muestra de que actualmente el servicio de protección en ribera de río vulnerable ante el peligro de inundación no es adecuado.

Tabla 3.2 - 3: Análisis de la Oferta

OFERTA																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unidad Productora del Servicio de Protección	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 3.2 - 4: Inventario de la Infraestructura de Defensa Ribereñas existente en el cauce del Rio Cañete

Codigo	Estructura inventariada por el AAA-ALA	Estructura encontrada en campo	Sector	Ubicación geográfica (4)				Geometria de la estructura (5)				Tipo de material		Trazo	Por tipo de material	Estado de conservacion
				Punto abajo		Punto arriba		Margen	Longitud (m)	Altura (m)	Corona (m)	Cuerpo	Revestimiento			
				Este	Norte	Este	Norte									
1	Muro de gaviones	Muro de gaviones	Herbay Bajo	348719	8548268	348885	8548320	Izq	178	3.8	2.5	Canto rodado	Enmallado	Conforme	no compatible	malo
2	Dique enrocado	Dique enrocado	Puente Aramayo	348842	8548581	348977	8548644	Izq	150	5.0	6.0	Material propio	Roca	Conforme	compatible	regular
3	Dique enrocado	Dique enrocado	Puente Aramayo	348740	8548786	348953	8548896	Der	240	3.0	4.8	Material propio	Roca	Conforme	compatible	regular
a 1		Dique rústico	Puente Aramayo					Der				Material propio		Conforme		
4	Muro de gaviones	Muro de gaviones	Peña	349007	8548633	349434	8548523	Izq	457	3.5	3.2	Canto rodado	Roca, enmallado	Conforme	no compatible	rmalo
6	Dique Homogéneo	Material Homogéneo	La Esmeralda	349308	8548965	349799	8549138	Der	520	5.0	4.0	Material propio	Sin revestimiento	Modificar	no compatible	malo
7	Espigón	Dique rústico	Santa Teresa	350317	8549097	350412	8549070	Der				Material propio	Rala vegetación	Modificar	no compatible	malo
8	Espigón		Santa Teresa													
9	Espigón	Dique rústico	Santa Teresa	350627	8549114	350869	8549157	Der	246	4.0	3.0	Material propio	De roca en cierto tramo del 10	Modificar	no compatible	malo
10	Dique enrocado		Santa Teresa													
11	Espigón	Dique rústico	Santa Teresa	350910.43	8549147.52	352392.94	8548753.3	Der	1570	variado (3-6)	variado (1-4)	Material propio de cauce	De roca en ciertos tramo	Modificar	no compatible	malo
12	Dique de Material Homogéneo		Santa Teresa													
13	Espigón		Santa Teresa													
14	Espigón		Santa Teresa													
15	Espigón		Urbanito Cruz													
16	Dique enrocado		Urbanito Cruz													
17	Espigón		Urbanito Cruz													
18	Espigón		Urbanito Cruz													
19	Espigón		Urbanito Cruz													
21	Dique enrocado	Dique enrocado	Pedro Cruz	352729	8548526	353193	8548529	Izq	467	3.0	2.0	Roca transportada	Material propio	Conforme	compatible	malo
22	Dique enrocado	Dique rústico	Pampa Castilla	352586	8548711	354435	8548900	Der	1881	variado (3-6)	variado (2.5-6)	Material propio de cauce	Sin revestimiento con roca en cortos tramos	Modificar	no compatible	malo
23	Dique enrocado		Pampa Castilla													
24	Dique enrocado		Lúcumo													
25	Dique enrocado		Lúcumo													
27	Dique enrocado	Dique enrocado con tramos cortos de material propio	Santa Sofia					Der	800	variado (3-5)	variado (3-6)	Material propio de cauce	Roca, vegetación	Conforme	compatible	regular
28	Dique enrocado		Santa Sofia										Roca, vegetación			
29	Espigón		Santa Sofia										---			

Elaborado: Consultor Consorcio CISPDR-SIGT. Oct. 2019

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN HERNANDO ZAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4310

Tabla 3.2 - 5: Infraestructura de Defensa Ribereñas operativa en el cauce del Rio Cañete

Codigo	Estructura inventariada por la AAA-ALA	Estructura encontrada en campo	Sector	Geometría de la estructura (5)				Tipo de material		Por tipo de material	Estado de conservacion	Recomendación
				Margen	Longitud (m)	Altura (m)	Corona (m)	Cuerpo	Revestimiento			
2	Dique enrocado	Dique enrocado	Puente Aramayo	Izq	150	5.0	6.0	Material propio	Roca	compatible	regular	Operativo
3	Dique enrocado	Dique enrocado	Puente Aramayo	Der	240	3.0	4.8	Material propio	Roca	compatible	regular	Operativo

Elaborado: Consultor Consorcio CISPDR-SIGT Oct.2019

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO DIAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4309

3.2.3 Brecha Oferta-Demanda

Del análisis de la Oferta y la Demanda para el presente proyecto contra el riesgo de inundaciones para el tramo Desembocadura del río Cañete – Localidad de Paullo para un periodo de retorno de 100 años, se estima que la Brecha existente entre la oferta y la demanda de las Unidades Productoras de bienes y servicios es en cuanto a servicios de protección del 100%, es decir, se necesita cubrir la necesidad del servicio de protección del total de UP´s identificadas con riesgo de daños por inundación.

Tabla 3.2 - 6: Brecha del Servicio de Protección

OFERTA OPTIMIZADA																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unidad Productora del Servicio de Protección	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMANDA CON PROYECTO																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unidad productora de bienes y/o servicios afectadas	Unidad	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
BRECHA																
CONCEPTO	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Brecha UP´s	Unidad	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18

Brecha asociada a los Puntos Críticos PMI 2021 -2023

Con Resolución Ministerial N° 070-2020-MINAGRI del 21/02/2020 se aprobó el Programa Multianual de Inversiones (PMI) del 2021-2023. Con resolución 023-2020-MINAGRI del 17 de enero de 2020 también se aprobaron los **Indicadores de Brecha de Infraestructura y/o acceso a servicio del sector Agricultura y Riego (numeral III),** de acuerdo a la actual normativa del Invierte.pe; es obligación de la OPMI Sectorial la definición, conceptualización y estimación de los valores numéricos de las brechas y los índices.

Para el presente Estudio de pre-inversión, el Servicio Publico asociado, según el Formato N° 04-A de la citada RM es:

Servicio público con brecha identificada y priorizada: Servicio de protección en riberas de rio vulnerables ante peligro de inundaciones.

Indicador de brechas de acceso a servicios: Porcentaje de puntos críticos en ribera de río no protegidos ante peligros.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Unidad de Medida: Puntos críticos en ribera de río, **Espacio Geográfico:** Provincial, **Año:** 2020, **Valor:** 12, **Contribución de cierre de brechas:** 4, son los cuatro primeros puntos de la Tabla 3.2-7 en donde se interviene en este Perfil.

Tabla 3.2 - 7: Puntos críticos identificados

No	Río	SECTOR	Ubicación Política			Ubicación Geográfica		Longitud (km)	Margen del río
			Departamento	Provincia	Distrito	Latitud	Longitud		
1	Río Cañete	Puente Clarita - Puente Henry Aramayo	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	13° 7'21.30"S	76°23'36.21"O	0.24	Der.
2	Río Cañete	Puente Clarita - Puente Henry Aramayo	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	13° 7'30.04"S	76°23'37.28"O	0.175	Izq.
3	Río Cañete	Puente Clarita - Puente Henry Aramayo	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	13° 7'35.79"S	76°23'43.25"O	0.1	Izq.
4	Río Cañete	Bocatoma La Pinta - Bocatoma Fortaleza	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	13° 6'24.55"S	76°16'28.76"O	2.5	Izq.
5	Río Cañete	Puente Paullo - Puente Socsi	Lima	Cañete	Lunahuaná	13° 1'55.40"S	76°12'5.50"O	0.3	Der.
6	Río Cañete	Puente Paullo - Puente Socsi	Lima	Cañete	Lunahuaná	13° 1'44.30"S	76°11'43.11"O	0.42	Der.
7	Río Cañete	Puente Paullo - Puente Socsi	Lima	Cañete	Lunahuaná	13° 1'37.32"S	76°11'26.08"O	1.4	Izq.
8	Río Cañete	Puente Paullo - Puente Socsi	Lima	Cañete	Lunahuaná	13° 0'52.73"S	76°10'17.65"O	0.185	Der.
9	Río Cañete	Qda. Machuranga	Lima	Cañete	Zúñiga	12°51'9.75"S	76° 0'33.25"O	2.11	Der. e Izq.
10	Río Cañete	Piedra Calavera	Lima	Cañete	Zúñiga	12°50'28.90"S	75°59'30.27"O	1.94	Derecha
11	Río Cañete	San Juan	Lima	Cañete	Zúñiga	12°50'48.05"S	75°57'44.72"O	1.3	Derecha
12	Río Cañete	Piedra Coca	Lima	Cañete	Zúñiga	12°50'54.40"S	75°57'34.90"O	0.27	Derecha

CONSORCIO CISPDR-SIGT

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

3.3 Análisis Técnico

3.3.1 Aspectos técnicos

3.3.1.1 Dique Enrocado

Los diques enrocados son estructuras de roca que se acomodan en los taludes de diques de material propio o de préstamo, y que se complementan con las uñas, que son disposiciones también de rocas en el fondo del cauce del río, al pie del talud. Su diseño se realiza en función de la velocidad del flujo y de la profundidad de las socavaciones esperadas. El material propio se consigue al descolmatar el fondo del cauce del río y acomodarlo en las márgenes previamente identificadas y aprobadas. El material de préstamo se obtiene trasladándolo de una cantera cercana a la obra.

- **Profundidad de la uña (P uña)**

La profundidad de socavación indica hasta donde deberán llegar las cimentaciones de las estructuras. Esta profundidad depende del tipo de material del lecho del cauce del rio, el cual se considera en el cálculo.

La altura socavada, equivalente a la profundidad de la uña del enrocado, se puede calcular con la expresión:

P uña = Cota de fondo del lecho - Cota de socavación

- **Borde libre (BL)**

Campaña (2004) en su Estudio de Diseño de Defensas Ribereñas recomienda un borde libre en función del caudal de diseño.

Tabla 3.3 - 1: Recomendaciones de borde libre

Descarga de diseño (m^3/s)	Borde libre (m)
Menos de 200	0.6
200-500	0.8
500-2000	1.08

- **Altura del enrocado (H)**

La altura del enrocado se define como la diferencia entre la cota del nivel de flujo y la cota socavación, más el borde libre. El valor de la cota del flujo y la velocidad se obtienen

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO GAZABAL ALVARE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

del modelamiento IBER 2D. Para el cálculo del borde libre se puede emplear la expresión por energía cinemática o experiencias que sugieren investigadores peruanos.

$$H = \text{Cota de flujo} - \text{Cota de socavación} + BL$$

$$BL = \phi \frac{V^2}{2g}$$

Siendo: V, velocidad media del flujo (m/s); g, aceleración de la gravedad (m/s2), y el coeficiente Φ se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 3.3 - 2: Valores del coeficiente (Φ) para diversos caudales.

Caudal Máximo (m3/s)	Coeficiente (Φ)
3000 – 4000	2.0
2000 – 3000	1.7
1000 – 2000	1.4
500 – 1000	1.2
100 – 500	1.1

Fuente: Diseño de defensas Ribereñas – Rubén Terán

- **ESPESOR MÍNIMO DEL ENROCADO (T)**

El espesor mínimo del enrocado se determina de acuerdo con las recomendaciones dadas por el cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (1970). Las consideraciones para tener en cuenta son:

- No debe ser menor que el tamaño máximo de la roca a usarse en el enrocado.
- No debe ser menor de 1.5T.
- Por razones constructivas no deberá ser menor de 30 cm.

TOMAS A. SANCHEZ ROYDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- **ANCHO DE LA BASE (A)**

El ancho base está en función de la profundidad de socavación (P uña), por lo que, su valor se determina con la siguiente expresión:

$$U = 1.5\ P\ uña$$

Donde:

A : Ancho del enrocado en la base (m) y

P uña : Profundidad de socavación o de la uña del enrocado (m).

- **Diámetro medio de la roca (D_{50})**

Hay varias metodologías para estimar el diámetro medio de la roca, de los cuales se ha considerado tomar en cuenta los siguientes:

➢ **Método del U.S. Department of Transportation (U.S.D.T)**

Para determinar las características del enrocado se emplea la siguiente relación:

$$D_{50} = C\frac{0.00594V_m^{\ 3}}{y_m^{\ 0.5}K_1^{\ 1.5}}$$

Dónde:

D_{50} : Diámetro medio del enrocado de protección

K_1 : Coeficiente de los taludes y ángulos de reposo del enrocado de protección

Y_m : Tirante medio del flujo al pie del enrocado

V : Velocidad media del flujo al pie del enrocado

C : Coeficiente de corrección

$$K = \left[1-\left(\frac{Sen^2\theta}{Sen^2\Phi}\right)\right]^{0.5}$$

Dónde:

ϕ : Ángulo de reposo del material del enrocado.

Θ : Ángulo del enrocado con la horizontal.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

$$C = C_{sg} C_{sf}$$

$$C_{sg} = \frac{2.12}{(\gamma_s - 1)^{1.5}}$$

$$C_{sf} = \left(\frac{FS}{1.2}\right)$$

Dónde:

C_{sg} : Coeficiente de corrección por el peso específico

C_{sf} : Coeficiente de corrección por factor de seguridad

γ_s : Gravedad específica del material del enrocado

FS : Factor de seguridad, según las siguientes consideraciones:

Tabla 3.3 - 3: Consideraciones para el factor de seguridad.

CONDICIÓN	RANGO DEL FS
Flujo uniforme, tramos rectos o medianamente curvos (radio de la curva/ancho del cauce > 30). Mínima influencia de impacto de sedimentos y material flotante.	1.0 – 1.2
Flujo gradualmente variado, curvatura moderada (10 < radio de la curva/ancho del cauce < 30). Moderada de impacto de sedimentos y material flotante.	1.3 – 1.6
Flujo rápidamente variado, curvas cerradas (radio de la curva/ancho del cauce < 10), flujos de alta turbulencia, flujo de turbulencia mixta en estribos de puentes. Efecto significativo de impacto de sedimentos y material flotante.	1.6 – 2.0

- **Método de Maynord**

Desarrolla el cálculo del diámetro de la roca en función al diámetro medio, usando constantes según el talud y según la forma en planta del río.

$$D_{50} = tC_1F^3$$

$$F = \frac{C_2 V}{\sqrt{gy}}$$

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Donde:

D_{50} : Diámetro medio de las rocas

y : Profundidad media del flujo

V : Velocidad media del flujo.

F : Número de Froude

Los valores recomendados de C_1 y C_2 se muestran a continuación:

$$C_1 \begin{cases} 0.28 & Fondo \quad plano \\ 0.28 & Talud \quad 1V:3H \\ 0.32 & Talud \quad 1V:2H \end{cases}$$

$$C_2 \begin{cases} 1.5 & Tramos \quad en \quad curva \\ 1.25 & Tramos \quad rectos \\ 2.0 & Extremos \quad de \quad espigones \end{cases}$$

- **Método de Isbash**

Este método se basa en la siguiente expresión:

$$D_{50} = 0.59 \frac{V^2}{Wg}$$

$$W = \frac{k_r - k_a}{k_a}$$

Donde:

D_{50} : Diámetro medio de la roca

V : Velocidad media del flujo

k_r : peso específico de la roca

k_a : peso específico del agua

g : Aceleración de la gravedad

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

3.3.1.2 Descripción del programa IBER 2D

Iber es un modelo matemático bidimensional para la simulación del flujo en ríos y estuarios. Fue desarrollado por una serie de instituciones españolas, entre ellas, centros de investigación de las universidades Universidade da Coruña, Universidade de Santiago de Compostela, Universitat Politècnica de Catalunya, y el Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria y promovido por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Bladé et al. (2014) describen, de manera sucinta, las consideraciones teóricas y los métodos empleados para resolver las ecuaciones de movimiento.

El módulo hidrodinámico de Iber resuelve las ecuaciones de St. Venant bidimensionales, incorporando los efectos de la turbulencia y rozamiento superficial por viento. Las ecuaciones se muestran debajo:

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial hU_x}{\partial x}+\frac{\partial hU_y}{\partial y}=0$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_x)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hU_x^2+g\frac{h^2}{2}\right)+\frac{\partial}{\partial y}(hU_xU_y)$$
$$=-gh\frac{\partial Z_b}{\partial x}+\frac{\tau_{s,x}}{\rho}-\frac{\tau_{b,x}}{\rho}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\nu_t h\frac{\partial U_x}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\nu_t h\frac{\partial U_x}{\partial y}\right)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_y)+\frac{\partial}{\partial x}(hU_xU_y)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hU_y^2+g\frac{h^2}{2}\right)$$
$$=-gh\frac{\partial Z_b}{\partial y}+\frac{\tau_{s,y}}{\rho}-\frac{\tau_{b,y}}{\rho}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\nu_t h\frac{\partial U_y}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\nu_t h\frac{\partial U_y}{\partial y}\right)$$

Por otro lado, la resistencia al flujo se calcula con la ecuación de Manning, como se presenta debajo:

$$\tau_{b,x}=\rho gh\frac{n^2U_x|U|^2}{h^{4/3}}\qquad \tau_{b,y}=\rho gh\frac{n^2U_y|U|^2}{h^{4/3}}$$

Donde: h es el tirante, U_x y U_y son las velocidades horizontales promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, r es la densidad del agua, Z_b es la cota

TOMAS A. SANCHEZ ROYDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5259
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARNESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

del fondo, t_s es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento, t_b es la fricción debida al rozamiento del fondo y nt es la viscosidad turbulenta.

Las ecuaciones de aguas someras y las del modelo k-ε se resuelven mediante el método de volúmenes finitos para mallas bidimensionales no estructuradas. Los esquemas numéricos utilizados en Iber son especialmente apropiados para la modelización de cambios de régimen y de frentes seco-mojado (frentes de inundación).

La discretización del dominio espacial se realiza con volúmenes finitos en mallas no estructuradas, admitiéndose estas mixtas formadas por elementos triangulares y cuadrangulares. La Figura 3, que se presenta debajo, muestra una malla de cálculo formada por una Red Irregular de Triángulos Rectángulos (RTIN).

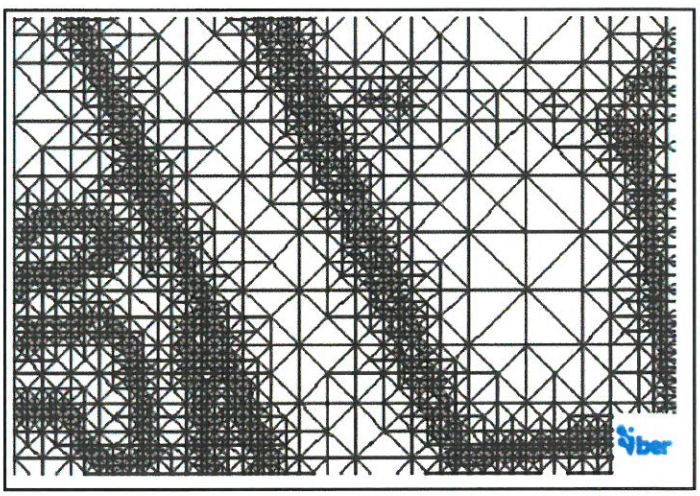


Figura: Muestra una red de elementos triangulares a los que se les ha dado la forma de triángulos rectángulos (Fuente: Blade et al. 2014).

Tamaño de los elementos de la malla para modelación hidráulica 2D

La incorporación de modelos bidimensionales en estudios fluviales es relativamente reciente. Esto se debe, en gran parte, a que el hardware necesario para poder ejecutar estos programas no estaba disponible, en principio, y cuando estuvo disponible, el precio fue elevado. Posteriormente, el costo de los equipos fue disminuyendo. En tiempos recientes la disponibilidad de computadoras personales con un hardware

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

apropiado (por ejemplo, una computadora i9 de décima generación, con procesadores gráficos adecuados) permite ejecutar una simulación de un tramo de río en un plazo razonable (entre horas y dos días). El tiempo de ejecución aumenta con la densidad de las mallas para un mismo tramo. Una simulación adecuada se logra con un balance entre la precisión de las salidas y el tiempo de ejecución. A manera de ejemplo, se incluyen dimensiones de la malla que se han empleado en estudios recientes en la siguiente tabla.

Tabla 3.3 - 4: Tamaño de malla en una serie de estudios de ingeniería y de investigación.
En los tres primeros se empleó el programa Iber 2D, en el resto el programa River 2D.

Nº	Río	País	Ancho medio (m)	Dimensiones de la malla (m x m)	Tipo de estudio	Nivel de estudio
1	Arroyo de la Almucera	España	250	25 x 25	Inundación	Preliminar
2	Ranchería	Colombia	500	23.4 x 23.4	Inundación	Preliminar
3	Ctalamuchita	Argentina	35	1 x1 a 10 x 10	Puentes	Ingeniería
4	Ica	Perú	60	2.5 a 5	Inundación	Ingeniería

Cabe notar que el tamaño de la malla se encuentra en el orden de 1/10 a 1/30 el ancho del cauce. De otro lado, el programa también permite definir áreas a las que se puede asignar coeficientes de Manning. Las áreas se definen en base a las fotografías aéreas o satelitales tomando en cuenta la ecuación de Cowan y las tablas existentes en referencias como Chow (1959) u otros.

En los contornos de entrada se fija el caudal de agua y se asume que la dirección del flujo es perpendicular al contorno. En caso de que el flujo entre en régimen supercrítico, se impone adicionalmente el tirante. La distribución del caudal unitario a lo largo del contorno se realiza de forma proporcional al calado en cada punto de este, según la expresión $q_n = C \cdot h^{5/3}$, donde C es una constante que asegura que la integral del caudal unitario q_n a lo largo del contorno considerado es igual al caudal total de entrada.

En los contornos de salida se impone el nivel de la lámina de agua en caso se produzca un régimen subcrítico, mientras que no es necesario imponer ninguna condición en caso

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

de que el régimen sea supercrítico. En los contornos de salida se considera asimismo la posibilidad de introducir una relación de curva de gasto que defina la relación entre la cota de la lámina de agua y el caudal específico desaguado en cada punto del contorno. Las condiciones internas son aquellas configuraciones geométricas particulares tales como compuertas, vertederos o puentes que entran en carga. Las ecuaciones de Saint Venant dejan de ser válidas al no cumplirse la distribución hidrostática por lo que se deben emplear aquellas relaciones que relacionan los caudales que pasan con el ancho y la carga de aquellas estructuras.

En la primera versión del programa Iber se incluye un módulo hidrodinámico, un módulo de turbulencia y un módulo de transporte de sedimentos. Se asume que la granulometría es uniforme, por carga de fondo y por carga en suspensión.

Otras capacidades del programa incluyen en las ecuaciones del modelo los efectos de las precipitaciones y del transporte de sedimentos. En general, según los autores del programa, se puede emplear el programa Iber para las siguientes aplicaciones:

- ✓ Simulación del flujo en superficie libre en cauces naturales.
- ✓ Evaluación de zonas inundables.
- ✓ Cálculo de las zonas de flujo preferente.
- ✓ Cálculo hidráulico de encauzamientos.
- ✓ Cálculo hidráulico de redes de canales en superficie libre.
- ✓ Cálculo de corrientes de marea en estuarios.
- ✓ Estabilidad de los sedimentos del lecho.
- ✓ Procesos de erosión y sedimentación por transporte de material no cohesivo.

En este estudio el programa Iber se empleará fundamentalmente para definir la extensión de las áreas de inundación y, además, estimar los tirantes y velocidades de una manera más detallada que en un modelo unidimensional.

El transporte de sedimentos, tanto en fondo como en suspensión, se calcula mediante ciertas ecuaciones predefinidas. El transporte en fondo se puede calcular tomando en cuenta los siguientes métodos o información: umbral de movimiento de Shields, Meyer-Peter- Müller, Van Rijn, etc. El transporte en suspensión toma en cuenta las siguientes:

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAN
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- ✓ Incorporación de transporte por difusión turbulenta.
- ✓ Término de deposición/resuspensión.
- ✓ Cálculo de la concentración de sedimento en suspensión según las formulaciones de Van Rijn, Smith McLean, Ariathurai.
- ✓ Cálculo de la velocidad de sedimentación de las partículas según van Rijn
- ✓ Condición de contorno de concentración de sedimento en suspensión variable en tiempo.

3.3.1.3 Defensas Vivas

La conservación y recuperación de los ecosistemas naturales ribereños son una forma a mediano plazo para obtener barreras naturales contra inundaciones. La arborización se realizará a lo largo de la margen derecha e izquierda del río Cañete paralelos a los diques que se van a construir, como segunda protección a las inundaciones.

Se plantean 3 actividades grandes:

A) Adquisición de plantones de especies forestales y no forestales

Consiste en la compra de plantas, el perfil contempla la reforestación de 307 hectáreas. Para este perfil se ha considerado comprar todas las plantas según sus características físicas de adquisición, en diferentes viveros.

Se escogieron dos especies de árboles (Sauce y Huarango) y tres especies de arbustos (caña, bambú y Bounganvillea), para su determinación se realizó una evaluación técnica, considerando también los siguientes criterios:

- Se sugiere utilizar especies desarrolladas a fin de evitar pérdidas en el establecimiento de los mismos.
- Especies de Bajo costo de mantenimiento y alta rusticidad. De bajo consumo de agua en donde haya dificultad de obtenerla, oriundas o adaptadas a la zona de estudio.
- Se considerarán especies por su adaptación y facilidad de conseguir plantas desarrolladas en el mercado existente. Las especies deben contar con la

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

aceptación de la población, siendo preferentemente de interés y utilidad a la comunidad a fin de tener una plantación sostenible.

B) Instalación de plantones en campo definitivo.

Serán a partir del segundo año de iniciado la ejecución. Se tiene un promedio de 1 año para realizar todo el proceso del establecimiento, los mismos que serán acompañados por los especialistas de campo, para cada zona a ser intervenida.

La metodología contempla una serie de tareas para el establecimiento de la plantación se considera lo siguiente:

• Preparación de terrenos para el sistema forestal:

El trabajo se medirá por hectárea, y los pagos serán por jornales.

• Limpieza y deshierbo de Malezas

Consiste en la eliminación de todos los restos vegetales o piedras existentes en las áreas paralelas a las infraestructuras grises según visita de campo que impidan la instalación de los plantones forestales, la cual se realizará por cada tramo.

• Trazo y marcación:

Después de la limpieza del sitio se hará la marcación de hoyos en cada tramo de protección. De acuerdo al plano de Arquitectura Paisajista de cada sector y cada tipo, ver planos AP-09 AL AP-11 del anexo de paisajismo.

• Estaqueado:

Se plantará estacas en los lugares donde se sembrarán las plantas en campo definitivo, estas deben estar acorde a los sistemas y/o diseños de siembra.

• Apertura de hoyos:

Se realizará la apertura de hoyos que puede ser en forma cuadrada o circular. El hoyo debe tener las dimensiones de Caña brava 2 x 2 mt, se optará por hoyos de 0.30 x 0.30 x 0.30 mt. que favorecerá la penetración de las raíces. El Bambu tendrá un distanciamiento de 3x3 mt. se optará por hoyos de 0.60 x 0.60 x 0.60 mt. El

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Sauce y Huarango tendrá un distanciamiento de 6x6 mt. se optará por hoyos de 1 x 1 x 1 mt. La boungavillea, tendrá un distanciamiento cada 2 mt. se optará por hoyos de 0.30 x 0.30 x 0.30 mt.

El tamaño favorece la penetración de las raíces sin mucha dificultad, además permite el almacenamiento de agua para reserva de humedad y mejora la aireación del suelo.

En general Las plantaciones se realizarán en **307** has. Haciendo uso las plantas producidas en un vivero.

- Traslado de plantones del vivero:

El transporte del plantón se realizará desde el o los viveros hasta el lugar de arborización tratando de darle el menor estrés para las plantas. Por lo que hay que seleccionar los arbolillos en el vivero y trasladar con mucho cuidado para que no se puedan dañar. El traslado se realizará con camiones pequeños en envases adecuados para su transporte.

- Plantación:

Los plantones de las especies vegetales consideradas se colocarán en los hoyos abiertos para tal fin; se considera poner sustrato dentro del hoyo.

Se realiza la poda de raíces, cortando primero las que se encuentran en la base de la bolsa, para ello se hace un corte con toda la bolsa a dos dedos de la base.

Quitar la bolsa del plantón con mucho cuidado para no deshacer la tierra (sustrato). Se coloca el plantón al centro del hoyo en forma vertical el cual debe de ser enterrado con la tierra extraída, hasta la altura del cuello de la raíz, para que se empoce el agua y se mantenga húmeda la planta.

Después de haber llenado con tierra los espacios del hoyo alrededor del plantón, se procede a comprimir a fin de evitar que queden bolsas de aire y así asegurar que la tierra quede en contacto con las raíces.

Los parámetros a tomar en cuenta para la instalación de plantaciones son:

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- Riego: El establecimiento de las plantaciones forestales se ejecutará en terrenos de costa, por esta razón, las plantaciones deberán ejecutarse al inicio de la temporada de lluvias, con el fin de que enraícen adecuadamente y asegurar la sobrevivencia.

- Suelo: La instalación de las plantaciones forestales se ejecutará en suelos degradados y con cultivos en los tramos escogidos para las defensas ribereñas.

C) Labores culturales de las plantaciones y control de plagas.

Este proceso consiste después de haber culminado con la arborización establecida, con la finalidad de asegurar la inversión y el crecimiento de la plantación, también será contratados personal de la zona que cumpla con los requisitos de la entidad para realizar por contrato o hectárea, existirá el acompañamiento del técnico de campo y la duración es de un año y 6 meses, Esta acción está medida por hectárea y el pago es por jornal.

Remoción Mecánica de plantas invasoras es la eliminación de las malezas que están afectando a la plantación; se realizará con machete y bastante cuidado con la finalidad que las especies forestales sembradas no sean cortadas, dentro de esta actividad se considera el recalce y la poda que se necesita para que tenga un fuste adecuado de crecimiento. Las tareas a realizar son las siguientes: Deshierbe, Recalce, Poda, Prevención y Control de plagas.

3.3.1.4 Propuesta preliminar de programas para la liberación de afectaciones prediales.

El objetivo fundamental de estos programas es lograr la disposición de las áreas afectadas, 79 predios agrícolas con un área afectada total de 48,004.46 m^2, identificados en el diagnóstico y presentados con propietarios y posesionarios en el anexo del estudio de afectaciones prediales e interferencias, en cumplimiento del D.S 011-2019-VIVIENDA, Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1192, Ley Marco de Adquisición y Expropiación de Inmuebles, Transferencia de Inmuebles de Propiedad del Estado, Liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura.

YESSICA SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ALBERTO OLAZA ESPINOZA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 52859
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

En ese sentido se proponen los siguientes Programas y Proyectos del PAC, se han determinado 05 proyectos a ejecutarse en 03 programas y 02 fases teniendo en cuenta el cuadro siguiente:

Tabla 3.3 - 5: Presupuesto de Implementación del Plan de Afectaciones y Compensaciones

Fases	Programas	Proyectos	Presupuesto (S/.)
Liberación de áreas	Anotación Preventiva	1. Anotación Preventiva del Área que Comprende El Proyecto	57,300.00
	Adquisición de áreas afectadas	2. Trato Directo o Expropiación	1,200,320.54
		3. Inscripción y registro	65,000.00
Ejecución de obra	Monitoreo y Evaluación de la Implementación del PAC	4. Monitoreo de la Implementación del PAC 5. Sistema de atención de consultas, reclamos y/o sugerencias	246,800.00
		TOTAL	**1,569,420.54**

Fuente: Elaboración Propia

Un mayor detalle de estos programas se presenta en el anexo del Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias.

Tabla 3.3 - 6: Cronograma de Implementación del Plan de Afectaciones y Compensaciones

Fases	Programas	Proyectos	Meses							
			M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8
Liberación de áreas	Anotación Preventiva	1. Anotación preventiva del área que comprende el Proyecto								
	Adquisición de áreas afectadas	2. Trato Directo o Expropiación								
		3. Inscripción y registro								
Ejecución de obra	Monitoreo y Evaluación de la Implementación del PAC	4. Monitoreo de la Implementación del PAC								
		5. Sistema de atención de consultas y reclamos								

Fuente: Elaboración Propia.

TOMÁS A. SÁNCHEZ ROJDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02620
ESP. PLANIFICACIÓN

3.3.2 Diseño Preliminar

3.3.2.1 Criterios de diseño de los diques de enrocado

El diseño de las defensas ribereñas consistió en diques de enrocados. Las consideraciones específicas para adoptar esta alternativa fueron por la disponibilidad del material del lecho del río para la conformación del dique, cercanía de canteras para el enrocado; además, por ser estructuras que no disminuyen el área hidráulica, cuyo factor es elemental sobre todo para los tramos estrechos.

Para su diseño se consideraron los siguientes criterios:

Paso N°1

Determinación de la profundidad de socavación en el fondo del lecho por el método de la fórmula de Lischtvan – Lebediev. Para la estimación de la profundidad de socavación se necesitó de parámetros hidráulicos obtenidos de campo y de modelación definitiva IBER 2D. Esta altura de socavación representa la altura de la uña o profundidad de entierro del enrocado.

Como es normal la socavación natural en un río varía a lo largo de su recorrido. Sin embargo, para el diseño de un tramo de enrocado se decidió tomar las socavaciones más profundas, con el propósito de que la uña aporte mayor seguridad al dique. Habría que mencionar también que, los largos trazos de eje de dique tuvieron que ser parcializados en tramos menores, cuyo recorrido presente características hidráulicas similares, principalmente, de calado y espejo de agua. Puesto que, el diseño del enrocado depende principalmente de estos parámetros. Posteriormente, el nivel de cimentación del enrocado se obtuvo restando la socavación a la cota más inferior de cada sección.

Paso N°2

Determinación de la altura del enrocado considerando la uña, calado y borde libre. Conviene subrayar que, el calado con el que se diseñó un tramo de dique fue tomado de la sección que presenta mayor profundidad, según la simulación IBER 2D. El criterio fue con el objeto de darle mayor seguridad a la estructura hidráulica.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Paso N°3

Para la estimación del diámetro medio de la roca a utilizarse se consideró un diámetro, cuyo valor se encuentre dentro de un rango de 0.6 m a 1.2 m. Los métodos que se emplearon en la estimación del diámetro fueron las fórmulas de Maynord e Isbash. Cabe mencionar que, en algunos tramos muy anchos se estimaron D50 de roca mínimos de hasta 0.4 m. Así mismo, en algunos tramos muy estrechos entre diques se estimaron D50 de roca máximos de hasta 1.8 m. Sin embargo, estos diámetros excesivos y mínimos, por experiencia del proyectista, fueron ajustados dentro del rango mencionado (0.6-1.2).

Paso N°4

La estimación de las dimensiones transversales del dique y del enrocado fue en función de los parámetros hidráulicos y del diámetro medio de la roca. El ancho mínimo del enrocado fue el doble del diámetro medio de la roca (T¬=2 D50). La corona del dique en sí, el cual no incluye el ancho de enrocado, lleva un ancho de 4 m. El talud de la cara húmeda del enrocado fue de 1:2 y ambas caras del dique fue de 1:1.5. La sección típica se muestra en la figura 2.

Paso N°5

Luego, una vez ya definido los trazos y diseño de diques ensamblados sobre el terreno del tramo en estudio se lleva a cabo la última modelación hidráulica IBER 2D, para el caudal de diseño de 1064 m3/s correspondiente a un Tr de 100 años.

En el componente de infraestructura gris (acciones estructurales) **se plantea la construcción de 11 diques enrocados en el margen derecho del río**, el primer dique desde la progresiva 0+000 hasta 0+906,45 con una longitud de 906.45 metros, el segundo dique desde la progresiva 1+100 hasta 4+190,88 con una longitud de 3,090.88 metros, el tercer dique desde la progresiva 5+540 hasta 6+645,76 con una longitud de 1105.76 metros, el cuarto dique desde la progresiva 8+880 hasta 10+162,46 con una longitud de 1282.46 metros, el quinto dique desde la progresiva 12+300 hasta

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

15+605,92 con una longitud de 3305.92 metros, el sexto dique desde la progresiva 16+460 hasta 19+840 con una longitud de 3380 metros, el séptimo dique desde la progresiva 21+180 hasta 21+899,7 con una longitud 719.7 metros, el octavo dique desde la progresiva 23+620 hasta 24+235,24 con una longitud de 615.24 metros, el noveno dique desde la progresiva 26+560 hasta 27+068,28 con una longitud de 508.28 metros, el décimo dique desde la progresiva 27+500 hasta 28+268,78 con una longitud de 768.78 metros, el undécimo dique desde la progresiva 29+900 hasta 30+643,47 con una longitud de 743.47 metros.

En el margen izquierdo del río se plantea la construcción de 14 diques enrocados, el primer dique desde la progresiva 0+000 hasta 0+814,92 con una longitud de 814.92 metros, el segundo dique desde la progresiva 1+500 hasta 3+195,59 con una longitud de 1695.59 metros, el tercer dique desde la progresiva 4+870 hasta 5+445,27 con una longitud de 575.27 metros, el cuarto dique desde la progresiva 6+080 hasta 6+694,03 con una longitud de 614.03 metros, el quinto dique desde la progresiva 8+630 hasta 9+816,94 con una longitud de 1186.94 metros, el sexto dique desde la progresiva 12+270 hasta 12+930,96 con una longitud de 660.96 metros, el séptimo dique desde la progresiva 15+340 hasta 16+554,67 con una longitud de 1214.67 metros, el octavo dique desde la progresiva 16+560 hasta 17+518,2 con una longitud de 958.2 metros, el noveno dique desde la progresiva 18+800 hasta 21+833,58 con una longitud de 3033.58 metros, el décimo dique desde la progresiva 24+045,08 hasta 24+141,54 con una longitud de 96.46 metros, el undécimo dique desde la progresiva 25+580 hasta 27+127,38 con una longitud de 1547.38 metros , el duodécimo dique desde la progresiva 28+500 hasta 29+823,02 con una longitud de 1323.02 metros, el decimotercer dique desde la progresiva 30+180 hasta 30+651,11 con una longitud de 471.11 metros y el decimocuarto dique desde la progresiva 30+700 hasta 31+021,06 con una longitud de 321.06 metros.

Es decir, un total de 17.407 km en la margen derecha y 14.513 km en la margen izquierda del rio, sumando 31.920 km de dique enrocado para el presente perfil.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

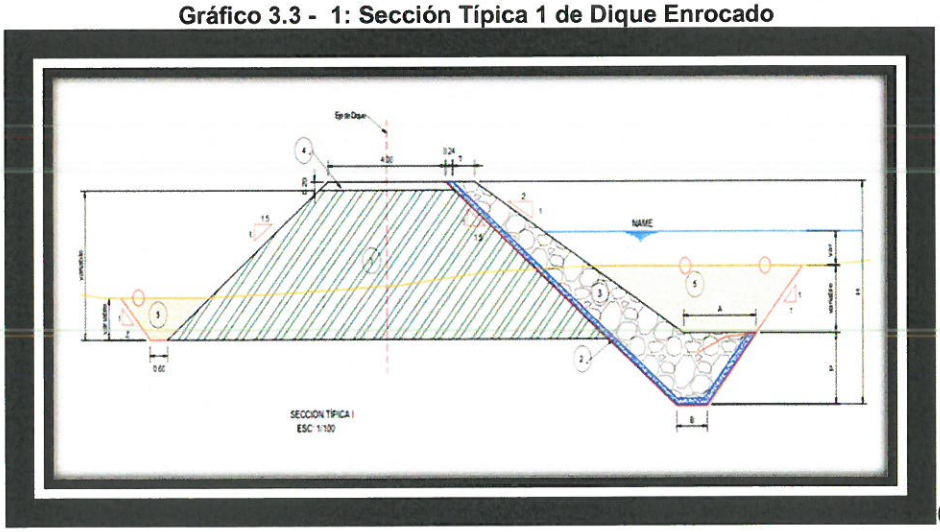
La ubicación de estos diques enrocados es complementaria a la ubicación de diques planteada por el estudio realizado por JICA a nivel de Factibilidad "Instalación, Implementación de medidas de prevención para el control de desbordes e inundaciones del rio Cañete – Prov. Cañete- Dpto. de Lima"

Considerando un período de retorno de 100 años, el estudio de hidrología estima un caudal de 1 064 m^3/s. Para el diseño de los diques de enrocado, se emplearon parámetros hidráulicos según las características del cauce y áreas inundables del tramo de interés:

n =	0.033	manning de cauce
g =	9.81	m2/s
Q =	1064	m3/s
S =	Variable	
dm =	73.30	mm
Ks =	30	Manning invertido

La pendiente fue variable porque cada subtramo de dique, fraccionado en función de similitudes de tirante y espejo de agua, presentó su propia pendiente promedio.
Los tirantes, áreas hidráulicas, demás parámetros, así como los resultados de cálculos se muestran detalladamente en los cuadros de cálculos en el acápite de anexos del estudio de hidráulica fluvial.

Gráfico 3.3 - 1: Sección Típica 1 de Dique Enrocado



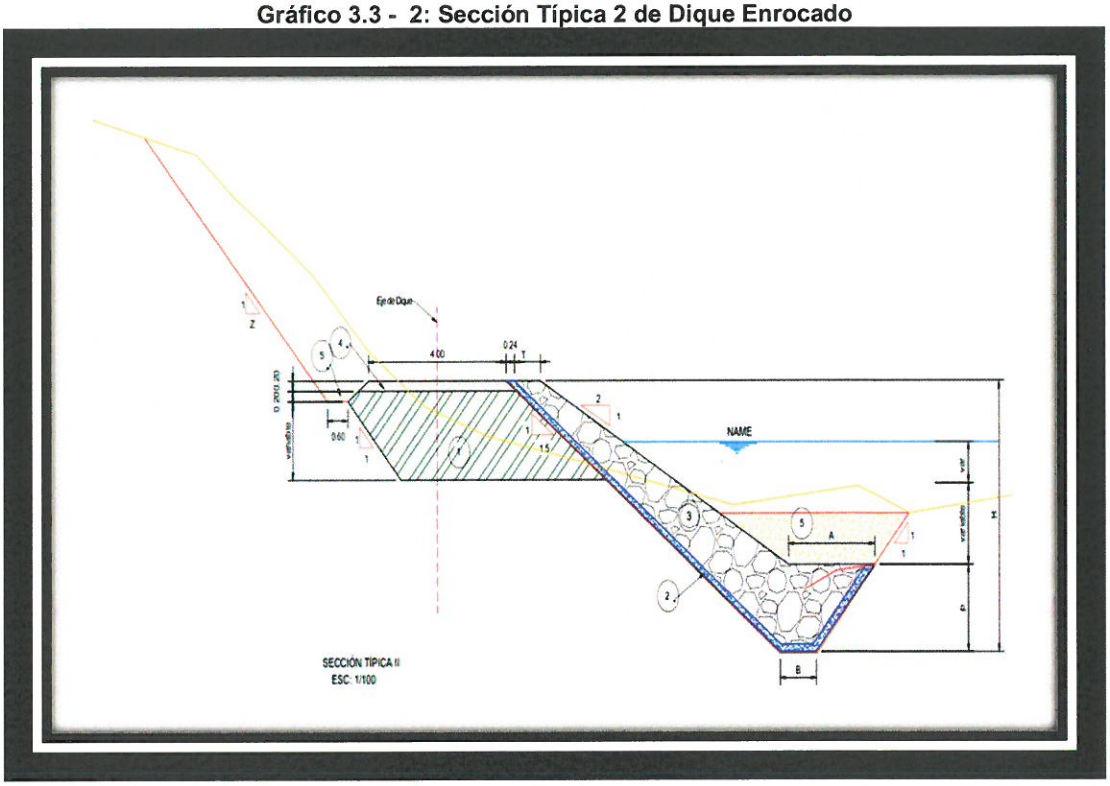
TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO GRAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

En la sección típica del Gráfico 3.3-1, la base menor (ancho de corona) es de 4 metros, el diámetro medio de enrocado será variable de acuerdo a cada tramo intervenido del río entre 60 cm y 80 cm, el borde libre es variable de acuerdo a cada tramo intervenido, la profundidad y ancho de uña es variable de acuerdo a las progresivas intervenidas. **Un mayor detalle** de estos diseños se presenta en el anexo de Hidráulica Fluvial (Estudio Diseño de Defensas Ribereñas).

Gráfico 3.3 - 2: Sección Típica 2 de Dique Enrocado



En la sección típica del Gráfico 3.3-2, la leyenda de la sección típica es: 1- Material granular relleno compactado 95%, 2 – Cama de arena e= 0.15 m, 3 - Enrocado DN= 0.6 m, 4 - Afirmado ganular, 5 – Relleno de devolución sin compactar. **Un mayor detalle** de estos diseños se presenta en el anexo de Hidráulica Fluvial (Estudio Diseño de Defensas Ribereñas).

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

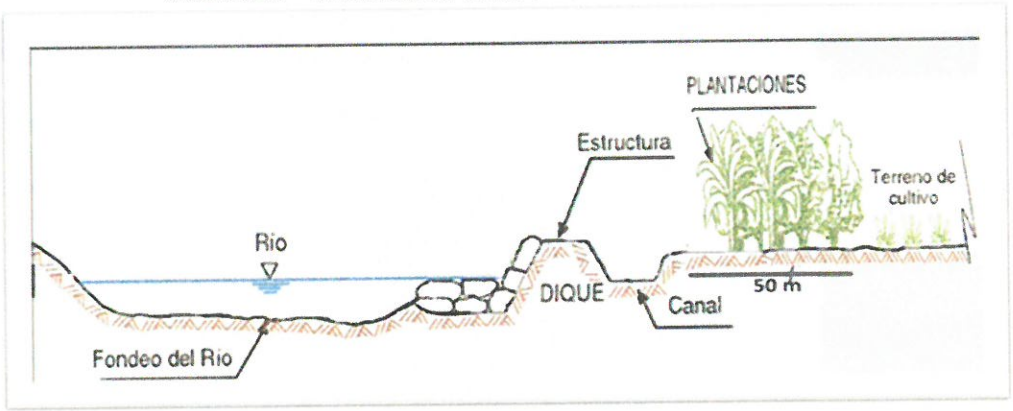
JUAN ARTEMIO OLAZABAL ALVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5283
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

3.3.2.2 Diseño de la arborización de defensas vivas.

La arborización se realizará a lo largo de la margen derecha e izquierda del río Cañete paralelos a los diques que se van a construir, como segunda protección a las inundaciones. A continuación, se describe la disposición de los árboles y arbustos que serán de acuerdo a los planos indicados en el anexo de paisajismo, Ver planos de Arquitectura Paisajista de cada sector y cada tipo, ver planos AP-01 AL AP-11 del anexo de paisajismo.

Gráfico 3.3 - 3: Diseño de la arborización de defensas vivas



3.3.3 Metas Físicas

- ✓ Construcción de 25 Diques enrocados ubicados de la siguiente manera:

Tabla 3.3 - 7: Diques Enrocados del Perfil A-1

Departamento	Provincia	Distrito	Dique	Long. (m)	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L			
					Inicio		Fin	
					Este	Norte	Este	Norte
Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Dique 1	814.92	348242.20	8548039.89	348918.22	8548443.38
			Dique 2	906.45	347916.52	8548454.41	348720.42	8548786.23
			Dique 3	3090.87	348949.705	8548882.84	351975.26	8548726.52
			Dique 4	1695.57	349431.937	8548520.83	351038.77	8548781.70
			Dique 5	575.27	352685.111	8548519.76	353256.70	8548533.37
			Dique 6	1105.75	353351.28	8548718.20	354430.13	8548934.15
			Dique 7	614.03	353895.00	8548682.00	354506.50	8548720.54

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Departamento	Provincia	Distrito	Dique	Long. (m)	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 18 L			
					Inicio		Fin	
					Este	Norte	Este	Norte
			Dique 8	1186.94	356432.31	8548852.33	357557.91	8549194.99
			Dique 9	1282.45	356642.52	8549120.85	357775.49	8549623.35
			Dique 10	660.96	359648.07	8550303.04	360304.31	8550381.84
			Dique 11	3305.90	359629.46	8550539.26	362791.00	8551415.00
			Dique 12	1214.67	362605.89	8551145.81	363749.39	8551530.02
			Dique 14	958.24	363741.46	8551561.05	364502.50	8552114.22
		Nuevo Imperial	Dique 13	3380.00	363547.00	8551874.00	365799.60	8554286.94
			Dique 16	719.70	366405.02	8555215.05	366813.90	8555790.41
		Lunahuaná	Dique 15	3033.58	365577.66	8552952.25	367082.85	8555567.42
			Dique 17	615.24	367547.00	8557305.00	367984.65	8557731.36
			Dique 18	96.45	368116.45	8557517.80	368161.19	8557603.25
			Dique 19	1547.38	369112.56	8558507.57	370382.21	8559205.55
			Dique 20	508.28	369862.32	8559114.08	370298.21	8559237.91
			Dique 21	768.78	370592.45	8559544.39	371309.22	8559786.33
			Dique 22	1323.02	371517.74	8559787.71	372388.97	8560544.54
			Dique 23	1723.47	371574.47	8560190.72	372951.49	8560857.92
			Dique 24	471.11	372672.50	8560604.36	373015.24	8560814.06
			Dique 25	321.06	373022.69	8560886.60	373231.07	8561066.64

Fuente: Elaboración propia

- ✓ 223 mil plantones para defensas vivas:

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 3.3 - 8: Metas para establecimiento de arborización

COD.	DESCRIPCION		UNIDAD	COMPONENTE A				RECALCE 20%	CANTIDAD
				PERFIL A-1					
	Nombre cientifico	Nombre común		KM 0+000 A KM 8+000	KM 8+000 A KM 16+000	KM 16+000 A KM 22+00	KM 22+000 A KM 31+000		
	ARBOLES								
1	Salix humboldtiana	Sauce	U	12,460	20,122	4,766	1,728	7,815	46,891
2	Shinus molle	Molle Serrano	U						
3	Acacia Macracantha	Huarango	U	3,738	758			899	5,395
	ARBUSTOS								
A-1	Macizo arbustivo		M2						
	Gynerium sagittatum	Caña brava	U	4,690.00	34,786.00	6,364.00		9,168	55,008
A-2	Macizo arbustivo		M2						
	Guadua agustifolia	Bambú	U	8,254.40	61,223.36	11,200.64		16,136	96,814
A-3	Macizo arbustivo		M2						
	Bougainvillea sp	Bouganvillea	U	15,817.64				3,164	18,981

Fuente: Elaboración Propia

- **ESPECIES A UTILIZAR**

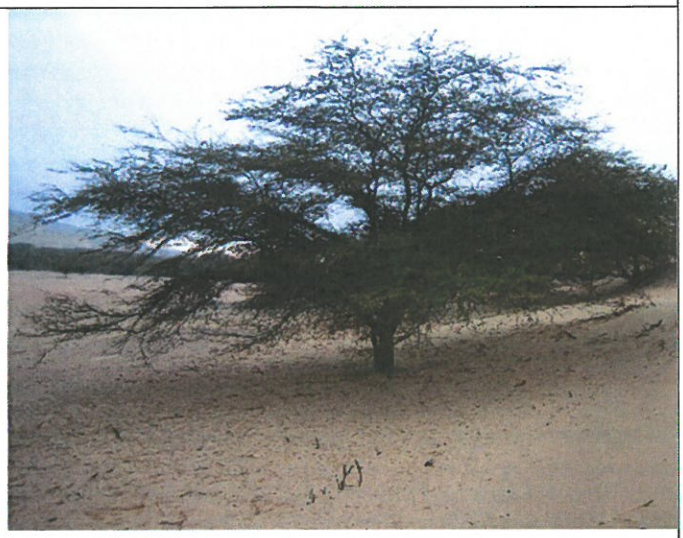
A lo largo de la franja ribereña, ubicada en la zona desde la Desembocadura hasta Paullo se arborizará con especies de la formación vegetal tipo ribereña. De esta manera se reducirá los efectos de inundación a lo largo de las franjas ribereñas.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 3.3 - 9: Especies a utilizar en el Perfil A-1

SALIX HUMBOLTIANA (SAUCE)	ACACIA MACRACANTHA (HUARANGO)
	
Gynerium sagittatum(caña)	**Bougamvillea sp (bougamvillea)**
	
Guadua angustifolia(Bambú)	
	

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

3.4 Gestión del Proyecto

Se debe entender como gestión del proyecto al proceso de planeamiento, ejecución y supervisión de todas las acciones que conducen al logro del objetivo central del proyecto por la Unidad Ejecutora de Inversiones.

La responsabilidad de la ejecución del PI está a cargo de la UEI con la capacidad técnica, administrativa y financiera para una eficiente ejecución del proyecto. La UEI es el órgano técnico competente para la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los activos del PI.

3.4.1 Para la fase de ejecución

El Programa Subsectorial de Irrigaciones es responsable de gestionar los recursos financieros y operativos para la inversión y post inversión del proyecto. La Unidad Ejecutora de Inversiones encargada de la ejecución del proyecto es la UEI del Programa Subsectorial de Irrigaciones quien cuenta con los recursos financieros, medios, técnicos y personal con experiencia disponible para realizar estas actividades. Se debe considerar que el presente perfil se desarrolla en el contexto del Planes Integrales de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.

MODALIDAD DE EJECUCION: Se recomienda la siguiente modalidad de Ejecución Por Contrata, en consideración al monto de las inversiones.

CONDICIONES RELEVANTES: La Unidad Ejecutora a fin de garantizar el inicio y término de la obra en forma adecuada debe cumplir con las condiciones relevantes siguientes:

- Contar con el financiamiento oportuno de las inversiones.
- Contar con Expediente Técnico elaborado, revisado y aprobado.
- Elaborar los Términos de Referencia con la rigurosidad técnica necesaria, con precisiones de indicadores y línea de base, elaborado por personal capacitado.
- Convocar a Licitación respetando la normatividad vigente.
- Seleccionar y contratar a una empresa solvente que ejecutará la obra.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OYAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

• Designar la Supervisión y control de la ejecución de la obra a profesionales con experiencia comprobada.

• Liquidación de la obra.

3.4.2 Para la fase de funcionamiento

Se sugiere que el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sea el encargado de la operación y mantenimiento del proyecto considerando sus competencias que se le asigna en las obras de defensa ribereña del Rio Cañete.

Son los encargados del mantenimiento de la infraestructura del servicio de protección implementado en la cuenca el rio Cañete, con experiencia en la gestión y manejo de los recursos utilizados, ha ejecutado obras del mismo tipo de infraestructura, cumple las labores de integración social, aprovechamiento racional de los recursos necesarios, desarrollo inclusivo, entre otros, con el objeto de elevar el nivel de vida del poblador, contribuyendo a luchar contra los peligros ocasionados por el fenómeno del niño y consolidando de esta forma la presencia del estado peruano.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 3.4 - 1: Cronograma Valorizado de Obra

Item	Descripción	Und.	Metrado	Costo Unitario S/.	Parcial S/.	AÑO-01						AÑO-02			TOTAL
						Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes13	Mes14	Mes17	Mes18	Mes22	
						Abril	M	J	J	Abril	M	A	S	E	
0.1	CONSTRUCCIONE DE DIQUES Y ENROCADO				137,321,131.55	1,130,796	1,108,268	1,247,597	8,729,890	9,314,634	14,946,463	4,706,614	4,258,614	4,921	137,321,131.55
01.01	OBRAS PRELIMINARES GENERALES				1,061,115.60										1,061,115.6
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 X 2.40 m	und	S.2.00	2,260.69	4,521.38	4,521.38									S.4,521.38
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	S.1.00	267,658.76	267,658.76	267,658.76									S.267,658.76
01.01.03	HABILITACION DE CAMINOS DE ACCESOS	km	S.44.00	5,530.34	243,334.96	225,953.89	17,381.07								S.243,334.96
01.01.04	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO	km	S.15.00	3,565.46	53,481.90		53,481.90								S.53,481.90
01.01.05	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO EN OBRA	km	S.31.91	1,899.92	60,626.45	24,021.80	27,453.49	9,151.16							S.60,626.45
01.01.06	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	km	S.31.91	2,929.87	93,492.15	4,920.64	4,920.64	4,920.64	4,920.64	4,920.64	4,920.64	4,920.64	4,920.64	4,920.64	S.93,492.15
01.01.07	DESVIO PROVISONAL DEL RIO	m3	S.100,000.00	3.38	338,000.00	14,083.33	30,727.27	30,727.27	30,087.12	32,007.58	30,087.12				S.338,000.0
01.02	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				104,256.16										104,256.16
01.02.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	S.1.00	51,261.00	51,261.00	51,261.00									S.51,261.00
01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	S.1.00	14,283.40	14,283.40	9,522.27	4,761.13								S.14,283.40
01.02.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	S.1.00	8,272.70	8,272.70		4,136.35	4,136.35							S.8,272.70
01.02.04	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD		S.1.00	22,000.00	22,000.00	222.22	1,305.56	1,333.33	1,388.89	1,333.33	1,305.56	1,305.56	1,333.33		S.22,000.00
01.02.05	RECUROS PARA RESPUESTA ANTE EMRGENCIAS EN SEGURIDAD Y SLAUD EN EL TRABAJO	glb	S.1.00	8,439.06	8,439.06			8,439.06							S.8,439.06
01.03	REMOCION DE DIQUE EXISTENTE				39,851.60										39,851.60
01.03.01	REMOCION DE DIQUE DE MATERIAL DE RIO EXISTENTE	m3	S.2,680.00	3.03	8,120.40	8,120.40									S.8,120.40
01.03.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	S.2,680.00	11.84	31,731.20	31,731.20									S.31,731.20
0.1.04	MEJORAMIENTO DE DIQUE NEXISTENTE				2,259,215.79										2,259,215.79
01.04.01	RELLENOS				S.1,222,240.01										S.1,222,240.01
01.04.01.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO: DIQUES	m3	S.42,169.00	26.93	1,135,611.17				15,772.38						S.1,135,611.17
01.04.01.02	CAMA DE ARENA GRAVOSA e=0.15 m	m3	S.1,308.00	66.23	86,628.84										S.86,628.84
01.04.02	ENROCADO PARA DEFENSA RIBEREÑAS				S.1,036,975.78										S.1,036,975.78
01.04.02.01	EXTRACCON DE ROCA EN CANTERA (CON EXPLOSIVOS)	m3	S.9,451.00	28.62	270,487.62										S.270,487.62
01.04.02.02	SELECCION Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA	m3	S.9,451.00	7.70	72,772.70										S.72,772.70
01.04.02.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DE CANTERA	m3	S.9,451.00	43.24	408,661.24										S.408,661.24
01.04.02.04	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DE DIQUE LONGITUDINAL	m3	S.9,451.00	15.48	146,301.48										S.146,301.48
01.04.02.05	GEOTEXTIL POLIPROPILENO NO TEJIDO NT-400 gr/m2	m2	S.12,214.15	11.36	138,752.74										S.138,752.74
01.05	CONFORMACION DE DIQUES Y ENROCADO				133,856,692.40										133,856,692.40
01.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S.46,507,160.08										S.46,507,160.08
01.05.01.01	EXCAVACIONES				6,243,272.85										6,243,272.85
01.05.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO	ha	S.80.56	3,340.71	269,127.60	87,466.47	181,476.56	20,184.57							S.269,127.60
01.05.01.01.02	EXCAVACION DE CIMENTACION DE DIQUES	m3	S.1,290,186.00	3.29	4,244,711.94	232,586.96	465,173.91	465,173.91	455,482.78	484,556.16	310,115.94				S.4,244,711.94
01.05.01.01.03	EXCAVACION PARA CIMENTACION DE UÑA ANTISOCAVANTE C/MAQ.	m3	S.412,752.58	4.19	1,729,433.31	168,725.20	337,450.40	337,450.40	330,420.18						S.1,729,433.31
01.05.01.02	RELLENOS				40,263,887.23										40,263,887.23
01.05.01.02.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO: DIQUES	m3	S.978,041.50	26.93	26,338,657.60					3,942,912.81	7,491,534.35				S.26,338,657.60
01.05.01.02.02	RELLENO SIN COMPACTAR	m3	S.385,430.84	3.85	1,483,908.73						93,523.66	187,047.32			S.1,483,908.73
01.05.01.02.03	CAMA DE ARENA GRAVOSA e=0.15 m	m3	S.81,690.43	66.23	5,410,357.18							763,815.13	1,511,717.45		S.5,410,357.18
01.05.01.02.04	RELLENO DE ACABADO DE LA CORONA DEL DIQUE CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO e=20 cm)	m3	S.27,461.86	37.50	1,029,819.75							1,029,819.75			S.1,029,819.75
01.05.01.02.05	PERFILADO Y REFINE DE TALUD DE DIQUE LONGITUDINAL	m2	S.777,788.33	3.19	2,481,144.77					367,033.25	352,351.92	359,692.59	352,351.92		S.2,481,144.77
01.05.01.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	S.297,297.23	11.84	3,519,999.20					571,428.44	537,142.74	57,142.84			S.3,519,999.20

TOMAS A. SANCHEZ ROMAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO CAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4281

01.05.02	ENROCADO PARA DEFENSA RIBEREÑAS				S.81,186,223.16										S.81,186,223.16
01.05.02.01	EXTRACCON DE ROCA EN CANTERA (CON EXPLOSIVOS)	m3	S.875,347.99	27.77	24,308,413.68				2,500,293.98	1,041,789.15					S.24,308,413.68
01.05.02.02	SELECCION Y ACOPIO DE ROCA EN CANTERA	m3	S.875,347.99	7.70	6,740,179.52			366,080.04	618,029.24	309,014.62	618,029.24				S.6,740,179.52
01.05.02.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE ROCA DE CANTERA	m3	S.875,347.99	43.24	37,850,047.09				2,773,494.83	2,039,334.44	3,670,801.98				S.37,850,047.09
01.05.02.04	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN UÑA DE DIQUE LONGITUDINAL	m3	S.409,439.67	12.39	5,072,957.51					520,303.33	531,142.99	541,982.64	487,784.38		S.5,072,957.51
01.05.02.05	COLOCACION Y ACOMODO DE ROCA EN TALUD DE DIQUE LONGITUDINAL	m3	S.466,061.07	15.48	7,214,625.36						519,973.00	1,029,113.23	1,061,611.54		S.7,214,625.36
01.05.03	GEOTEXTILES				S.6,163,309.16										S.6,163,309.16
01.05.03.01	GEOTEXTIL POLIPROPILENO NO TEJIDO NT-400 gr/m2	m2	S.542,544.82	11.36	6,163,309.16						787,533.95	821,774.55	838,894.86		S.6,163,309.16
0.2	FORESTAL				S.2,037,445.58	0	0	0	0	38,702	289,881	38,702	291,081	1,200	S.2,037,445.58
0.2.01	ADQUISICION DE PLANTAS	glb	1	1,507,070.68	S.1,507,070.68						251,178.45		251,178.45		S.1,507,070.68
0.2.02	ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES	glb	1	484,930.70	S.484,930.70					34,637.91	34,637.91	34,637.91	34,637.91		S.484,930.70
0.2.03	LABORES CULTURALES EN LAS AREAS ESTABLECIDAS	glb	1	40,644.20	S.40,644.20					4,064.42	4,064.42	4,064.42	4,064.42		S.40,644.20
0.2.04	PREVENCION Y CONTROL DE PLAGAS	glb	1	4,800.00	S.4,800.00								1,200.00	1,200.00	S.4,800.00
0.3	MITIGACION AMBIENTAL				S.1,303,079.33	1,287.27	1,287.27	3,027.07	3,027.07	3,027.07	3,027.07	3,027.07	3,027.08	313,017.00	S.1,303,079.32
0.3.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL				S.63,116.00	1,287.27	1,287.27	3,027.07	3,027.07	3,027.07	3,027.07	3,027.07	3,027.08	3,027.07	S.63,116.0
03.01.01	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	pto	40	458	S.18,320.00	832.73	832.73	832.73	832.73	832.73	832.73	832.73	832.73	832.73	S.18,320.00
03.01.02	MONITOREO DE CALIDAD DE PRESION SONORA	pto	40	250	S.10,000.00	454.55	454.55	454.55	454.55	454.55	454.55	454.55	454.55	454.55	S.10,000.00
03.01.03	MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS	pto	40	739.5	S.29,580.00			1,479.00	1,479.00	1,479.00	1,479.00	1,479.00	1,479.00	1,479.00	S.29,580.00
03.01.04	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	pto	8	652	S.5,216.00			260.80	260.80	260.80	260.80	260.80	260.80	260.80	S.5,216.00
0.3.02	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA				S.1,239,963.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	309,990.83	S.1,239,963.33
03.02.01	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME	m3	192626.34	3.06	S.589,436.60									147,359.15	S.589,436.60
03.02.02	READECUACION DE CANTERAS EN CERRO Y RIO	ha	34.16	11127.54	S.380,116.77									95,029.19	S.380,116.77
03.02.03	READECUACION DE PATIOS DE MAQUINAS	m2	26302.28	1.99	S.52,341.54									13,085.38	S.52,341.54
03.02.04	READECUACION DE LOS DME	ha	19.26	11127.54	S.214,316.42									53,579.11	S.214,316.42
03.02.05	READECUACION DE CAMPAMENTO	m2	1400	2.68	S.3,752.00									938.00	S.3,752.00
0.4	CAPACITACION				S.150,000.00										S.150,000.00
0.4.01	CAPACITACION EN MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA	glb	1	75000	S.75,000.00										S.75,000.00
0.4.02	CAPACITACION EN GESTION DE RIESGOS Y DESASTRES	glb	1	75000	S.75,000.00	40,000.00									S.75,000.00
	COSTO DIRECTO S/.					1,172,082.79	1,109,555.55	1,250,623.80	6,732,917.11	9,356,363.14	15,241,370.94	4,838,343.65	4,552,721.97	319,138.54	S.140,811,656.44
	GASTOS GENERALES 10.84%CD					S.127,053.77	S.120,275.82	S.135,567.62	S.729,848.21	S.1,014,229.76	S.1,652,164.61	S.524,476.45	S.493,515.06	S.34,594.62	S.15,263,983.56
	UTILIDAD 8%CD					S.93,766.62	S.88,764.44	S.100,049.90	S.538,633.37	S.748,509.05	S.1,219,309.67	S.387,067.49	S.364,217.76	S.25,531.08	S.11,264,932.52
	SUBTOTAL					S.1,392,903.19	S.1,318,595.82	S.1,486,241.33	S.8,001,398.70	S.11,119,101.96	S.18,112,845.22	S.5,749,887.59	S.5,410,454.79	S.379,264.24	S.167,340,572.52
	IGV 18%					S.250,722.57	S.237,347.25	S.267,523.44	S.1,440,251.77	S.2,001,438.35	S.3,260,312.14	S.1,034,979.77	S.973,881.86	S.68,267.56	S.30,121,303.05
	TOTAL					S.1,643,625.76	S.1,555,943.06	S.1,753,764.76	S.9,441,650.46	S.13,120,540.31	S.21,373,157.36	S.6,784,867.36	S.6,384,336.65	S.447,531.80	S.197,461,875.57
	%AVANCE FISICO PROGRAMADO					1%	1%	1%	5%	7%	11%	3%	3%	0%	100%

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

RICARDO LEON ARNESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACION

4280

Tabla 3.4 - 2: Calendario de Desembolsos

TOTAL SIN IGV **S/. 167,340,572.54** Plazo de ejecución: 660 DIAS CALENDARIO

	DESEMBOLSO DE EJECUCION DE OBRAS,MONTO EN NUEVOS SOLES								
DIAS	ADELANTOS			VALORIZ	DESEMBOLSOS				
CALENDARIO	EFECTIVO	MATERIALES	TOTAL	PRESUP.	PARCIAL	IGV (18%)	TOTAL	DESEMBOLSO	
	-1	-2	(1+2)	-3	(1+2+3)	DE (1+2+3)			%
0	33,468,114.51	33,468,114.51	66,936,229.02	0.00	66,936,229.02	12,048,521.22	78,984,750.24	78,984,750.24	40.00%
30				1,392,903.19	1,392,903.19	250,722.57	1,643,625.76	986,175.46	0.50%
60				1,318,595.82	1,318,595.82	237,347.25	1,555,943.07	933,565.84	0.47%
90				1,486,241.33	1,486,241.33	267,523.44	1,753,764.77	1,052,258.86	0.53%
120				8,001,398.70	8,001,398.70	1,440,251.77	9,441,650.47	5,664,990.28	2.87%
150				11,175,554.50	11,175,554.50	2,011,599.81	13,187,154.31	7,912,292.59	4.01%
180				13,733,863.49	13,733,863.49	2,472,095.43	16,205,958.92	9,723,575.35	4.92%
210				16,978,573.67	16,978,573.67	3,056,143.26	20,034,716.93	12,020,830.16	6.09%
240				16,139,832.57	16,139,832.57	2,905,169.86	19,045,002.43	11,427,001.46	5.79%
270				9,704,995.48	9,704,995.48	1,746,899.19	11,451,894.67	6,871,136.80	3.48%
300				4,360,538.28	4,360,538.28	784,896.89	5,145,435.17	3,087,261.10	1.56%
330				4,360,538.28	4,360,538.28	784,896.89	5,145,435.17	3,087,261.10	1.56%
360				4,376,931.93	4,376,931.93	787,847.75	5,164,779.68	3,098,867.81	1.57%
390				11,119,101.96	11,119,101.96	2,001,438.35	13,120,540.31	7,872,324.19	3.99%
420				18,112,845.24	18,112,845.24	3,260,312.14	21,373,157.38	12,823,894.43	6.49%
450				17,077,645.72	17,077,645.72	3,073,976.23	20,151,621.95	12,090,973.17	6.12%
480				5,543,482.87	5,543,482.87	997,826.92	6,541,309.79	3,924,785.87	1.99%
510				5,749,887.59	5,749,887.59	1,034,979.77	6,784,867.36	4,070,920.42	2.06%
540				5,410,454.79	5,410,454.79	973,881.86	6,384,336.65	3,830,601.98	1.94%
570				5,513,071.14	5,513,071.14	992,352.80	6,505,423.94	3,903,254.36	1.98%
600				3,965,468.07	3,965,468.07	713,784.25	4,679,252.32	2,807,551.39	1.42%
630				1,439,383.70	1,439,383.70	259,089.07	1,698,472.77	1,019,083.66	0.52%
660				379,264.24	379,264.24	68,267.56	447,531.80	268,519.08	0.14%
TOTALES (S/.)	**33,468,114.51**	**33,468,114.51**	**66,936,229.02**	**167,340,572.54**	**167,340,572.54**	**30,121,303.06**	**197,461,875.60**	**197,461,875.60**	**100.00%**

TANIA SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO GAZABAL ALVARE
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARREGE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4279

3.5 Costos del Proyecto

3.5.1 Estimación de los costos de inversión

INVERSION (SOLES)					
COSTO S/.	INTANGIBLE	TANGIBLE			Total
	Capacitación	Infraestructura de Protección	Forestación	Mitigación Ambiental	
CD S/.	S. 150,000.00	S. 137,321,131.55	S. 2,037,445.58	S. 1,303,079.33	140,811,656.46
GG (10.84%)	S. 16,260.00	S. 14,885,610.66	S. 220,859.10	S. 141,253.80	15,263,983.56
UTIL(8 %)	S. 12,000.00	S. 10,985,690.52	S. 162,995.65	S. 104,246.35	11,264,932.52
SUBTOTAL(SIN IGV)	S. 178,260.00	S. 163,192,432.73	S. 2,421,300.33	S. 1,548,579.48	167,340,572.54
IGV (18%)	S. 32,086.80	S. 29,374,637.89	S. 435,834.06	S. 278,744.31	30,121,303.06
CI S/.	S. 60,346.80	S. 55,245,939.08	S. 819,688.81	S. 524,244.45	56,650,219.13
COSTO TOTAL S/.	S. 210,346.80	S. 192,567,070.63	S. 2,857,134.39	S. 1,827,323.78	S. 197,461,875.59

COSTO TOTAL DE OBRA	S. 197,461,875.59
EXPEDIENTE TECNICO 2%CD	S. 2,816,233.13
SUPERVISION 2.5% CD	S. 3,520,291.41
AFECTACION PREDIAL E INTERFERENCIAS	S. 2,091,733.75
TOTAL INVERSION DEL PROYECTO	**S. 205,890,133.88**

Fuente: Elaboración Propia.

3.5.2 Estimación de los Costos de inversión en la fase de Funcionamiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEM	Descripción	Costo Total
1	Mantenimiento y limpieza de cauce en los tramos intervenidos	S/.563,545.00

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4277

CAPITULO 4

EVALUACIÓN

4. EVALUACIÓN

4.1 Evaluación Social

Para la estimación de los beneficios por el costo evitado del daño a infraestructura pública, viviendas, agricultura y servicios públicos, se plantea calcular el beneficio promedio anual (monto medio anual de reducción de pérdidas), según los daños calculados para cada caudal de periodo de retorno (T), T= 10 Y 100 años. La probabilidad de que estos caudales ocurran es la inversa 1/10 y 1 /100. El caudal promedio anual, T=1, el caudal que viene todos los años, no produce daños y tiene una probabilidad de 1.

La idea es que si yo implemento una medida que reduce el daño para un caudal de periodo de retorno de 100 años (caudal de diseño del Plan Integral), al ocurrir un caudal menor que tiene mayor probabilidad de ocurrencia, estoy protegiendo a los individuos afectados y por lo tanto, generando beneficios. Para realizar la evaluación se consideró los mapas de inundación y toda la información recolectada en el trabajo de campo con entrevistas y visitas in situ, así como fuentes de información secundaria de la Agencia Agraria Cañete, de la Administración local del Agua, así como otros estudios de pre inversión que se encuentran actualmente ejecutándose en la cuenca baja del rio Cañete.

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5269
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARIESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 4.1 - 1: Evaluación social a Precios Sociales (en miles de soles a precios de diciembre 2019)

Año	Daños Evitados (Beneficios)		Costos de Inversión									Costos de Operación y Mantenimiento		Flujo Total	
			Intangible			Tangible									
	Daño Medio Anual Neto	Valor Actual de Daños (8%) (VAB)	Expediente Tecnico	Capacitación y Prevención de Riesgos	Afección Predial e Interferencias	Infraestructura de Protección	Reforestación y Recuperación Vegetal	Mitigación Ambiental	Supervisión	Costo Total de Inversión	Valor Actual de Inversión (8%) (VAC)	Mantenimiento de Infraestructura	Valor Actual de Costos de Mantenimiento (8%) (VACM)	Flujo Neto	Valor Actual Neto (8%) VAN
1			2,385.35							2,385.35	2,208.66			-2,385.35	-2,208.66
2				40.27	1,538.99	91,795.74	975.79	737.80	1,677.20	96,765.79	82,961.07			-96,765.79	-82,961.07
3				110.72		71,396.69	1,075.05	573.85	1,304.49	74,460.79	59,109.38			-74,460.79	-59,109.38
4	48,210.45	35,436.12										477.322	350.846	47,733.13	35,085.27
5	48,210.45	32,811.22										477.322	324.858	47,733.13	32,486.37
6	48,210.45	30,380.76										477.322	300.794	47,733.13	30,079.97
7	48,210.45	28,130.33										477.322	278.513	47,733.13	27,851.82
8	48,210.45	26,046.61										477.322	257.882	47,733.13	25,788.72
9	48,210.45	24,117.23										477.322	238.780	47,733.13	23,878.45
10	48,210.45	22,330.77										477.322	221.093	47,733.13	22,109.67
11	48,210.45	20,676.64										477.322	204.715	47,733.13	20,471.92
12	48,210.45	19,145.03										477.322	189.551	47,733.13	18,955.48
13	48,210.45	17,726.88										477.322	175.510	47,733.13	17,551.37
14	48,210.45	16,413.78										477.322	162.510	47,733.13	16,251.27
15	48,210.45	15,197.94										477.322	150.472	47,733.13	15,047.47
Total		**288,413.32**	**2,385.35**	**150.99**	**1,538.99**	**163,192.43**	**2,050.84**	**1,311.65**	**2,981.69**	**173,611.93**	**144,279.10**		**2,855.525**		**141,278.69**
Tasa Interna de Retorno Social (TIR)														**22.12%**	
Relación Beneficio - Costo															**1.96**

Tasa de Descuento = 0.08

Fuente: Elaboración Propia.

THOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4275

4.1.1 Beneficios sociales

Tabla 4.1 - 2: Resumen del valor de los Daños afectados en el ámbito de influencia del Perfil A-1, SIN Proyecto, a precios Sociales (En miles de soles a dic. 2019)

Clasificación			Valor del Daño según Tr (En miles S/.)	
Tipo	Sector	Descripción	10 años	100 años
TIPO I	Agricultura	Producción No realizada	0.00	0.00
	Infraestructura Hidraúlica	Bocatomas	0.00	0.00
		Sub Total	**0.00**	**0.00**
TIPO II	Infraestructura Vial	Carreteras	697.32	1,881.41
		Valor del Tiempo	578.81	578.81
		Sub Total	**1,276.13**	**2,460.21**
TIPO III	Agricultura	Producción Perdida Inundación	26,720.97	27,107.50
		Erosión de Areas Agrícolas	12,094.97	23,212.54
		Producción no realizada	26,720.97	27,107.50
		Reposición de Cultivos	39,775.48	75,896.00
		Producción No realizada (Infraestructura Hidraulica)	43,354.30	50,210.27
	Infraestructura Hidraúlica	Bocatomas	466.73	4,371.65
		Canales	6,247.81	10,898.55
		Desfensas Ribereñas	0.00	1,902.09
		Pozos	824.93	933.48
	Infraestructura Vial	Carreteras	1,325.30	2,673.64
		Puentes	0.00	0.00
		Valor del Tiempo	6,618.87	6,618.87
	Viviendas	Albañlería	1,189.53	1,210.09
		Adobe	42.29	58.82
		Quincha	0.00	0.00
	Infraestructura Pública	Centros Sociales	1,573.52	1,737.03
		Areas Comunes	66.72	66.72
	Servicios Públicos	Sanitarios	119.06	119.06
		Eléctricos	8.16	8.16
	Ecosistemas	Ecosistema Subtramo 1	2,265.90	5,692.99
		Ecosistema Subtramo 2	2,293.33	4,986.16
		Sub Total	**171,708.85**	**244,811.10**
TOTAL			**172,984.98**	**247,271.31**

Fuente: Elaboración Propia 2020

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 4.1 - 3: Resumen del valor de los Daños afectados en el Valle de Cañete CON Proyecto, a precios Sociales (En miles de soles a dic. 2019)

Clasificación			Valor del Daño según Tr (En miles S/.)	
Tipo	**Sector**	**Descripción**	**10 años**	**100 años**
TIPO I	Agricultura	Producción No realizada	0.00	0.00
	Infraestructura Hidraúlica	Bocatomas	0.00	0.00
		Sub Total	**0.00**	**0.00**
TIPO II	Infraestructura Vial	Carreteras	0.00	0.00
		Valor del Tiempo	0.00	0.00
		Sub Total	**0.00**	**0.00**
TIPO III	Agricultura	Producción Perdida Inundación	240	874
		Erosión de Areas Agrícolas	943	3,151
		Producción no realizada	240	874
		Reposición de Cultivos	235	2,054
		Producción No realizada (Infraestructura Hidraulica)	14,821	20,750
	Infraestructura Hidraúlica	Bocatomas	0	0
		Canales	0	0
		Desfensas Ribereñas	0	0
		Pozos	22	43
	Infraestructura Vial	Carreteras	11	12
		Puentes	0	0
		Valor del Tiempo	0	0
	Viviendas	Albañilería	3	3
		Adobe	2	2
		Quincha	0	0
	Infraestructura Pública	Centros Sociales	6	7
		Areas Comunes	0	0
	Servicios Públicos	Sanitarios	0	0
		Eléctricos	1	1
	Ecosistemas	Ecosistema Subtramo 1	0.2	0.6
		Ecosistema Subtramo 2	0.2	0.4
TOTAL			**16,524**	**27,771**

Fuente: Elaboración Propia 2020

4.1.1.2 Cálculo del Daño Medio Anual

El daño anual es un valor promedio de los daños calculados según la curva de ajuste, para cada probabilidad de excedencia incremental que corresponde al período de retorno de las descargas analizadas y multiplicadas por el valor incremental de los

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

daños. El valor de los daños se expresa a precios privados y precios sociales corregidos por los factores de ajuste a partir de los precios privados en la situación sin y con proyecto.

La probabilidad de excedencia de cada descarga es un concepto anual y se interpreta como la probabilidad de ocurrencia de una descarga sea igualada o superada en un año cualquiera y, por lo tanto, la probabilidad asociada al valor de los daños, constituye el valor esperado del daño si la descarga en cuestión ocurre. La sumatoria de valores incrementales esperados de daños anuales que corresponde a cada descarga es el valor medio total de los daños. En las tablas siguientes se presenta el cálculo del daño medio anual (DMA) para el periodo de retorno de 100 años en la situación "sin" y "con" proyecto y el daño medio anual neto (Beneficio Neto) expresado a precios privados y precios sociales.

Se presenta la curva de daños (VD) en función de los caudales del presente estudio de pre inversión 2020, según el periodo de retorno.

Tabla 4.1 - 4: Cálculo del Daño Medio Anual a precios privados en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - SIN Proyecto (En miles de soles a dic. 2019)

Periodo de Retorno (Años)	Caudal (m3/s)	Probabilidad	Valor Incremental	Valor de los Daños (Miles de S/.)	Promedio de Daños (Miles de S/.)	Valor Promedio del Flujo de Daños (Miles de S/.)	Daño Promedio Anual (Miles de S/.)
2	530.98	0.50	0.00				
10	625.30	0.10	0.40	95,831	47,915	19,166	19,166
100	1,064.10	0.01	0.09	161,318	128,574	11,572	30,738

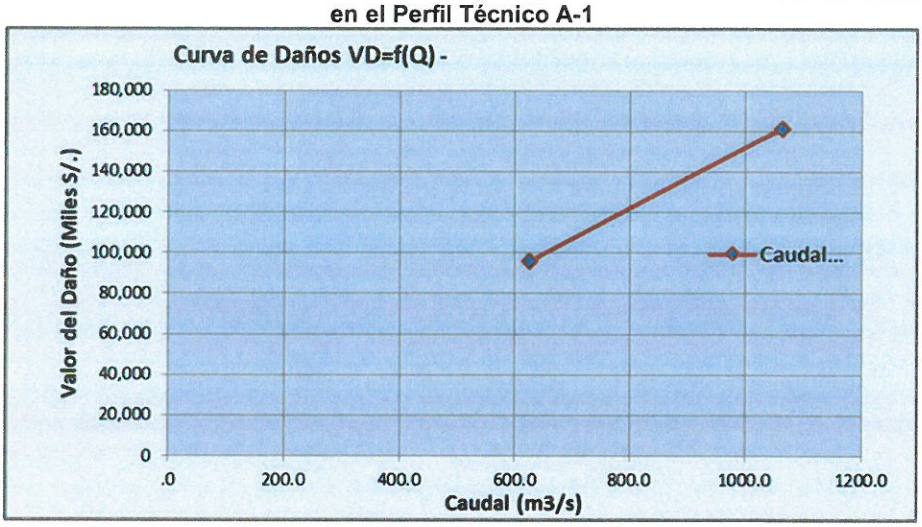
Fuente: Caudales - Estudio de Hidrologia y Meteorología del Estudio de Preinverison / Elaboración propia 2020

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVARA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRES...
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Gráfico 4.1 - 1: Curva de Daños de Cañete sin Proyecto en función de los caudales determinados en el Perfil Técnico A-1



Fuente: Elaboración propia 2020

Tabla 4.1 - 5: Cálculo del Daño Medio Anual a Precios Privados en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - CON Proyecto (En miles de soles a dic. 2019)

Periodo de Retorno (Años)	Caudal (m3/s)	Probabilidad	Valor Incremental	Valor de los Daños (Miles de S/.)	Promedio de Daños (Miles de S/.)	Valor Promedio del Flujo de Daños (Miles de S/.)	Daño Promedio Anual (Miles de S/.)
2	530.98	0.50	0.00				
10	625.30	0.10	0.40	3,212	1,606	642	642
100	1,064.10	0.01	0.09	7,628	5,420	488	1,130

Fuente: Caudales - Estudio de Hidrologia y Meteorologia del Estudio de Preinverison / Elaboración propia 2020

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 4.1 - 6: Cálculo del Daño Medio Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - SIN Proyecto (En miles de soles a dic. 2019)

Periodo de Retorno (Años)	Caudal (m3/s)	Probabilidad	Valor Incremental	Valor de los Daños (Miles de S/.)	Promedio de Daños (Miles de S/.)	Valor Promedio del Flujo de Daños (Miles de S/.)	Daño Promedio Anual (Miles de S/.)
2	530.98	0.50	0.00				
10	625.30	0.10	0.40	172,985	86,492	34,597	34,597
100	1,064.10	0.01	0.09	247,271	210,128	18,912	53,509

Fuente: Caudales - Estudio de Hidrologia / Elaboración propia 2020

Tabla 4.1 - 7: Cálculo del Daño Medio Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - CON Proyecto (En miles de soles a dic. 2019)

Periodo de Retorno (Años)	Caudal (m3/s)	Probabilidad	Valor Incremental	Valor de los Daños (Miles de S/.)	Promedio de Daños (Miles de S/.)	Valor Promedio del Flujo de Daños (Miles de S/.)	Daño Promedio Anual (Miles de S/.)
2	530.98	0.50	0.00	0			
10	625.30	0.10	0.40	16,524	8,262	3,305	3,305
100	1,064.10	0.01	0.09	27,771	22,148	1,993	5,298

Fuente: Caudales - Estudio de Hidrologia / Elaboración propia 2020

Finalmente, se determinó el Daño Medio Incremental Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1, el mismo que se expone en el Cuadro siguiente.

Tabla 4.1 - 8: Determinación del Daño Medio Incremental Anual a Precios Sociales en el ámbito de influencia en el Perfil A-1 Cañete - CON Proyecto (En miles de soles a dic. 2019)

Periodo de Retorno (Años)	Caudal (m3/s)	Probabilidad	Valor Incremental	Valor de los Daños (Miles de S/.)	Promedio de Daños (Miles de S/.)	Valor Promedio del Flujo de Daños (Miles de S/.)	Daño Promedio Anual (Miles de S/.)
2	530.98	0.50	0.00	0	0	0	0
10	625.30	0.10	0.40	156,461	78,231	31,292	31,292
100	1,064.10	0.01	0.09	219,500	187,981	16,918	48,210

Fuente: Caudales - Estudio de Hidrologia / Elaboración propia 2020

4.1.2 Costos Sociales

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 4.1 - 9: Costo total del proyecto a precios privados y sociales

INVERSION (SOLES)							
INTANGIBLE			TANGIBLE				Total
Expediente Tecnico	Afectación predial e interferencias	Capacitación	Infraestructura de Protección	Forestación	Mitigación Ambiental	Supervisión	
2,816,233	2,091,734	210,347	192,567,071	2,857,134	1,827,324	3,520,291	205,890,133.88

Fuente: Elaboración Propia 2020

INVERSION A PS (SOLES)							
INTANGIBLE			TANGIBLE				Total S/.
Expediente Tecnico	Afectación predial e interferencias	Capacitación	Infraestructura de Protección	Reforestación	Mitigación Ambiental	Supervisión	
2,385,349	1,538,989	150,986	163,192,433	2,050,841	1,311,647	2,981,687	173,611,932

Fuente: Elaboración Propia 2020

4.1.3 Criterios de decisión

Tabla 4.1 - 10: Resultados de la Evaluación Social a Precios Privados y a Precios Sociales

EVALUACION	INDICADOR		
	VAN (miles S/.)	TIR (%)	B/C
PRECIOS PRIVADOS	2,646.42	8.27%	1.02
PRECIOS SOCIALES	141,278.69	22.12%	1.96

Fuente: Elaboración propia 2020

Como se puede apreciar, el VAN a precios sociales es S/ 141,278,000.69 soles, así como la relación B/C de 1.96 a precios sociales, lo que nos permite afirmar que este indicador tiene un valor alto. La tasa de interna de retorno es de 22.12% a precios sociales, sobre la tasa de descuento social del 8% lo cual nos permite indicar que es un proyecto rentable

4.1.4 Análisis de incertidumbre

Se realizó el análisis de sensibilidad para estimar posibles cambios ante la incertidumbre de las probables variaciones de las condiciones socioeconómicas futuras que impacten

TOMÁS A. SÁNCHEZ RONDÁN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

sobre el proyecto. Para el análisis costo beneficio, se requiere prever la variación futura del costo y del beneficio del proyecto. Para compensar la incertidumbre del análisis de costo beneficio, es conveniente contar con un amplio margen de tolerancia, evitando un resultado inflexible y único de un solo escenario.

El objetivo del análisis de sensibilidad es dar a los resultados del análisis costo beneficio un determinado margen para gestionar la implementación del proyecto, rendir cuentas ante los beneficiarios y lograr mayor precisión y fiabilidad de los resultados de la evaluación del proyecto.

4.1.4.1 Metodología del análisis de sensibilidad

Para el presente Proyecto se adoptó el método de análisis de sensibilidad de las variables empleado generalmente en proyectos de inversiones públicas. Se presentan los escenarios y los indicadores económicos que se utilizaron en el análisis de sensibilidad.

Tabla 4.1 - 11: Casos sometidos al análisis de sensibilidad e indicadores

Indicadores	Margen de variación según factores	Indicadores a evaluar
Costo de la ejecución de las medidas	En caso de aumentar el costo de construcción a 105%, 110% y 112 %; a precios de mercado.	TIR, VAN, B/C
Beneficio	En caso de reducirse el beneficio en un 5%, 10.5 % a precios de mercado.	TIR, VAN, B/C

4.1.4.2 Resultados del análisis de sensibilidad

Se muestran los resultados del análisis de sensibilidad para la Variación de Costos a precios privados y sociales

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Tabla 4.1 - 12: Resultados del Análisis de sensibilidad a Precios Privados y a Precios Sociales

Descripción	Variables	Caso Base	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
			> Costos (+1%)	> Costos (+1.5%)	> Costos (+1.51%)	> Costos (+9.6%)
PRECIOS PRIVADOS	VAN (S/.K.)	2,646	902	29	12.00	
	TIR (%)	8.27%	8.09%	8.00%	8.00%	
	B/C	1.02	1.01	1.00	1.00	
PRECIOS SOCIALES	VAN (S/.K.)	141,279	139,807	139,072	139,057	29
	TIR (%)	22.12%	21.87%	21.75%	21.75%	8.00%
	B/C	1.96	1.94	1.93	1.93	1.00

Elaboración propia, 2020

En la siguiente Tabla se muestran los resultados del análisis de sensibilidad para la Variación de Beneficios a precios privados y sociales.

Tabla 4.1 - 13: Resultados del Análisis de sensibilidad a Precios Privados y a Precios Sociales

Descripción	Variables	Caso Base	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
			< Beneficios (-1%)	< Beneficios (-1.2%)	< Beneficios (-1.5%)	< Beneficios (-49%)
PRECIOS PRIVADOS	VAN (S/.K.)	2,646	875	521	78	
	TIR (%)	8.27%	8.09%	8.05%	8.01%	
	B/C	1.02	1.01	1.00	1.00	
PRECIOS SOCIALES	VAN (S/.K.)	141,279	138,395	137,818	137,097	14
	TIR (%)	22.12%	21.87%	21.82%	21.76%	8.00%
	B/C	1.96	1.94	1.94	1.93	1.00

Elaboración propia, 2020

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4.2. Evaluación privada

Tabla 4.2 - 1: Evaluación a Precios Privados (en miles de soles a precios de diciembre 2019)

Año	Daños Evitados (Beneficios)		Costos de Inversión									Costos de Operación y Mantenimiento		Flujo Total	
			Intangible			Tangible				Costo Total de Inversión	Valor Actual de Inversión (8%) (VAC)				
	Daño medio Anual Neto T=100 años	Valor Actual de Daños (8%) (VAB)	Expediente Tecnico	Capacitación y Prevención de Riesgos	Afectación Predial e Interferencias	Construcción de Infraestructura de Protección	Reforestación y Recuperación Vegetal	Mitigación Ambiental	Supervisión			Mantenimiento de Infraestructura	Valor Actual de Costos de Mantenimiento (8%) (VACM)	Flujo Neto	Valor Actual Neto (VAN)
1			2,816.23							2,816.23	2,607.62			-2,816.23	-2,607.62
2				56	2,091.73	108,318.98	1,359.42	1,027.87	1,980.16	114,834.27	98,451.88			-114,834.27	-98,451.88
3				154.25		84,248.09	1,497.71	799.45	1,540.13	88,239.63	70,047.46			-88,239.63	-70,047.46
4	29,608	21,763										563.54	414.22	29,044.18	21,348.34
5	29,608	20,151										563.54	383.54	29,044.18	19,766.98
6	29,608	18,658										563.54	355.13	29,044.18	18,302.76
7	29,608	17,276										563.54	328.82	29,044.18	16,947.00
8	29,608	15,996										563.54	304.47	29,044.18	15,691.67
9	29,608	14,811										563.54	281.91	29,044.18	14,529.32
10	29,608	13,714										563.54	261.03	29,044.18	13,453.08
11	29,608	12,698										563.54	241.69	29,044.18	12,456.55
12	29,608	11,758										563.54	223.79	29,044.18	11,533.84
13	29,608	10,887										563.54	207.21	29,044.18	10,679.49
14	29,608	10,080										563.54	191.87	29,044.18	9,888.41
15	29,608	9,334										563.54	177.65	29,044.18	9,155.94
Total		177,125	2,816.23	210.35	2,091.73	192,567.07	2,857.13	1,827.32	3,520.29	205,890.13	171,106.96		3,371.34		2,646.42
Tasa Interna de Retorno Social (TIR)														8.27%	
Relación Beneficio - Costo															1.02
Tasa de Descuento = 0.08			Elaboración propia 2020												

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAR...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRES...
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4266

4.3. Análisis de Sostenibilidad

- ✓ A agosto del 2020 el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Interregional Mala-Omas-Cañete-Topará no pudo ser reconocido, a pesar de las gestiones de las partes involucradas como son el Gobierno Regional de Lima, el Gobierno Regional de Ica, la ANA, mediante Decreto Supremo para su creación del CRHC-MOCT.
- ✓ Se analizaron nuevas oportunidades de desarrollo sostenible referidas a las medidas de implementación respecto al Plan. De cómo atraer más inversiones y mejorar la competitividad en la cuenca del rio Cañete ([12]), las mismas que se mencionan y recomiendan desarrollar para el siguiente nivel de estudio, como son:
  - ✓ Promover, incentivar y desarrollar la Responsabilidad Social Empresarial de las empresas privadas como es el caso de CELEPSA propietaria de la central hidroeléctrica El Platanal, con quienes se ha realizado reuniones para que se inserten de manera más dinámica en el desarrollo sostenible de la parte baja de la cuenca, ámbito del presente perfil.
  - ✓ Continuar la promoción y articulación de alianzas para la sostenibilidad de la parte media alta y alta de la cuenca mediante la inserción directa de actores locales, mediante la plataforma MERESE Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistemicos, por lo que el consultor establecio contacto con el MINAN al respecto. A fecha se había logrado que usuarios del agua poblacional aporten económicamente mediante la tarifa de agua de uso poblacional que viene pagando por este concepto; sin embargo, queda pendiente un largo camino para la planificación de acciones en lugar, fecha y cantidad para la mejora de los servicios ecosistémicos para el afianzamiento del recurso hídrico.
  - ✓ Se planteó en la 2da mesa técnica realizada en Cañete la aplicación de otros mecanismos relacionados a la parte financiera, para la sostenibilidad de la fase de funcionamiento como fuente de

([12]) **TdR** 8.1.4. Inclusión. Pág. 13

TOMAS A. SÁNCHEZ ROMDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

financiamiento mediante el aprovechamiento de la modalidad de Oxl Obras por impuestos; los mismos que están en agenda para su promoción y desarrollo que quedara en espera dada la pandemia del presente año.

- También se planteó en la mesa técnica, el desarrollo de certificaciones ambientales que retribuyen económicamente a las pequeñas empresas mineras presentes en la parte alta y media de la cuenca; siendo estas específicas para la pequeña minería lamentablemente no estuvieron presentes

✓ Se tuvieron reuniones con el Proyecto: "Instalación – Implementación de Medidas de Prevención de Desbordes e Inundaciones del Río Cañete– Provincia de Cañete – Departamento de Lima, que se encontraba en la etapa de elaboración del Expediente Técnico a cargo de Consorcio Salzgitter – SISA, para asegurar una continuidad en el enfoque ambiental y social de la parte del valle.

✓ En el perfil se plantea propuestas para fortalecer el rol de las instituciones en la gestión del riesgo de desastres y el fortalecimiento de la resiliencia, tanto a nivel del ámbito de influencia del presente PIP, como a nivel de la cuenca del rio Cañete, el mismo que se encuentra con cargo al presupuesto del programa de capacitaciones.

✓ Para la sostenibilidad del presente proyecto, la operación y mantenimiento (O&M) de las obras terminadas se sugiere ser asumida por el Ministerio de Agricultura (MINAGRI).

✓ Los criterios para la selección y priorización de las intervenciones fueron difundidos de manera transparente entre los actores sociales relevantes (13) del ámbito de influencia del presente PIP, bajo un enfoque de inclusión de los actores sociales relevantes; durante la elaboración del presente estudio de pre inversión logrando la **aceptación y sostenibilidad de los mismos**.

(13) **TdR** 8.1.7 Inclusión. Pág. 15

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- ✓ se considera los costos de Operación y Mantenimiento (O&M), costos y beneficios sociales, para desarrollar propuestas para su sostenibilidad.

4.4. Financiamiento de la inversión del proyecto

- ✓ Los recursos financieros para la ejecución del proyecto serán de la fuente de financiamiento de Recursos Ordinarios en el marco del Plan Integral de Reconstrucción con cambios. (Tabla 3.4-2)

4.5. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada

	Enunciado del Objetivo	Indicador	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Preservar la vida de la población, proteger y lograr la sostenibilidad de las unidades productoras públicas y privadas de las zonas afectadas.	Disminución de los Niveles de Riesgo de Desastres en 60-65 % a partir del año 5 de la fase de funcionamiento	-Reportes de la plataforma CENEPRED -Reporte puntos críticos ANA	No existen factores políticos ni sociales que dificulten la ejecución del proyecto
Propósito	Unidades productoras ubicadas en el tramo Desembocadura del río Cañete – Localidad de Paullo en riesgo de inundaciones por avenidas extremas del río Cañete están adecuadamente protegidas	En el año 1 de la fase de funcionamiento, el 100% de las unidades productoras establecidas en el área objetivo, no son afectadas por inundación.	Reportes anuales de la ANA Reportes del CENEPRED	Se mantiene el interés de la población, por disponer de medidas que garanticen el funcionamiento de los servicios de protección.

TOMAS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

Componentes	Cauce estabilizado del río Cañete evita desbordes en el tramo intervenido	Se conforma o adecua la estructura longitudinal de protección en el 100% de los tramos objetivo identificados.	Informes del Supervisor de Obra	No ocurrencia del fenómeno del niño antes de que las acciones se terminen de ejecutar sin problemas.
	Adecuadas defensas vivas en las márgenes del rio en el tramo intervenido	Se conforman defensas vivas con forestación y/o cobertura vegetal en el 100% de los tramos objetivo identificados.	Informes del Supervisor de Obra	
	Adecuada ocupación y/o delimitación de la faja marginal del rio cañete en el tramo intervenido	El 100% de la faja marginal del tramo intervenido cumple las normas establecidas.	Informes de la ANA.	
	Adecuada gestión a nivel local, regional y nacional en GDR	Un plan de emergencia GDR. Un plan de mantenimiento de la infraestructura de protección.	Aprobación del Plan por parte los involucrados	Se cumple con la organización y tareas del plan establecido.
Acciones	Conformación de Infraestructura longitudinal de protección con adecuación de la ya existente.	32 Km de dique enrocado construido a un costo no mayor de 140 millones de soles realizado en 22 meses. 6 Km de dique repuesto adecuadamente a un costo no mayor de 3 millones de soles realizado en 6 meses	Informes de seguimiento físico y financiero al proyecto. Informes y documentos sustentatorios de gastos diversos. Informe de Liquidación del proyecto	Disponibilidad presupuestal de recursos financieros. Los compromisos, contratos y adquisiciones se realizan de acuerdo al cronograma de ejecución. Se cuenta con el apoyo de los beneficiarios para la ejecución del proyecto.
	Plantación de especies nativas o introducidas y	223 mil plantones instalados a un costo no mayor		

TATIS A. SÁNCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

	gestión para su mantenimiento.	de 2,337,445.58 soles realizado en 12 meses.		Se cumple con el compromiso de financiamiento.
	Sensibilización y capacitación en normatividad de fajas marginales a las autoridades de los diferentes niveles de gobierno para lograr correcta gestión.	Liberación de 4.8 hectáreas correspondientes a 79 predios agrícolas por un monto estimado de 2,091,733.75 Soles realizado en 8 meses, incluido interferencias.		
	Capacitación y asistencia técnica en GDR a funcionarios de diferentes niveles de gobierno y población.	6 capacitaciones en GDR y gestión de la infraestructura.		

5. CONCLUSIONES

- Los principales problemas que afectan la actividad agrícola en el ámbito de influencia directa son la falta de una adecuada infraestructura de riego, la falta de continuidad del abastecimiento de agua para riego y las inundaciones. La inundación del año 2017 producto del Fenómeno del Niño afectó aproximadamente 697 ha, de las cuales el 66,14% eran áreas de cultivo de vid. Otros cultivos afectados fueron el maíz amarillo duro, la manzana, camote y el algodón. Estas áreas agrícolas están expuestas ante nuevas inundaciones en caso no se construyan defensas ribereñas en los tramos críticos. La población beneficiaria directa aproximadamente asciende a un total de 18 mil 303 personas que conforman 3 mil 661 familias.
- Las infraestructuras de riego en la cuenca del río Cañete se ven afectada durante la temporada de lluvias. Las intensas lluvias generan inundaciones que deterioran

Ing. LUIS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ALVARADO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

las infraestructuras de riego limitando su normal funcionamiento y reduciendo la disponibilidad de agua. Las principales infraestructuras de riego que son afectadas por inundaciones son las bocatomas y los canales. Las bocatomas afectadas para un periodo de retorno Tr 100 años y que serán atendidas por el Proyecto son Palo Herbay y La Pinta, cuya área bajo riego es 5 643.73 ha. Además, con la ejecución del Proyecto, se protegerá a 36 canales que suman una longitud de 74009.57 m. Lo cual mejorará la disponibilidad de agua para riego, que es un factor principal para optimizar los niveles de producción y productividad de la actividad agrícola.

- Con la ejecución del Proyecto el mayor beneficio será evitar el riesgo de pérdida del terreno agrícola y la infraestructura de riego. El disponer de una superficie agrícola protegida y abastecida de agua para riego será motivo para incrementar la inversión en mejorar los niveles de producción y productividad. Con lo cual se espera un incremento en el ingreso mensual promedio de las familias.
- Para el período de retorno de 100 años, en el presente estudio se ha obtenido mediante el método de Análisis de Frecuencias (Distribución Estadística GEV- L Moments) un caudal de máxima avenida de 1064 m3/s; y, mediante el modelo de simulación con aplicación del Sofware HEC-HMS se ha obtenido una avenida máxima instantánea para el río Cañete, en Socsi, de 1079m3/s.
- Se definieron trazos de eje, para estructuras de defensa ribereña, cuya longitud total de la margen izquierda es de 14.51 km y de la derecha de 17.41 km.
- Se pudo verificar, mediante modelamientos IBER 2D con diques proyectados, que el flujo de 1064 m^3/s estará encauzado sin generar desbordes que pongan en riesgo la vida, infraestructura, propiedades o cultivos de las poblaciones anteriormente afectadas por las inundaciones del río Cañete.
- Se identificaron 79 predios agrícolas afectados, correspondiste a 34 propietarios y 45 posesionarios, para determinar las afectaciones prediales y su identificación, se ha tenido en cuenta la los polígonos de los diques que se proyectan construir, el monto estimado para la liberación de áreas afectadas es de S/. 1,569,420.54, monto que incluye la indemnización de áreas afectadas y la implementación de programas propuestos.

TOMAS A. SÁNCHEZ BONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZÁBAL ÁLVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEÓN ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

- El proyecto cumple con los objetivos planteados para el restablecimiento de la infraestructura natural necesario para la protección del caudal del rio cañete evitando las inundaciones de los campos de cultivo y de asentamientos humanos.
- De la evaluación de impactos ambientales sobre los componentes ambientales se identificó y valorizo los posibles impactos que pudiera generarse en la etapa de construcción utilizando la metodología de Vicente Conesa, se tuvo como resultado que los impactos evaluados para el proyecto resultan ser irrelevantes o leves, a excepción de que algunas actividades podrían afectar moderadamente a la calidad del agua, sin embargo este impacto será mitigado y controlado mediante medidas de manejo ambiental para este caso. Por lo tanto, el proyecto resulta ambientalmente viable, así también el proyecto posee un efecto beneficioso y significativo para el desarrollo sustentable y sostenible de las poblaciones del parea de influencia del proyecto.
- La construcción de los diques no se encuentra superpuestos a ningún tipo de evidencia arqueológica. La proyección de obras para la "Creación del Servicio de protección contra inundaciones del Rio Cañete comprendido entre el Tramo Desembocadura del Rio Cañete – Localidad de Paullo, correspondiente al Distrito de San Vicente de Cañete, Nuevo Imperial y Lunahuana ubicados en la Provincia de Cañete, Departamento de Lima" deberá estar enmarcada en las normas de protección del Patrimonio Cultural que establecen los procedimientos apropiados para la gestión de autorizaciones respectivas ante el Ministerio de Cultura. Se deberá tomar las correspondientes Medidas de Mitigación para salvaguardar el Patrimonio Cultural como parte del Plan de Monitoreo Arqueológico.
- El VAN a precios sociales es S/ 141, 278,000.69 soles, así como la relación B/C de 1.96 a precios sociales, lo que nos permite afirmar que este indicador tiene un valor alto. La tasa de interna de retorno es de 22.12% a precios sociales, sobre la tasa de descuento social del 8% lo cual nos permite indicar que es un proyecto rentable

TOMAS A. SANCHEZ LONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO CLAZABAL ALVA...
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN

4258

6. RECOMENDACIONES

- En consideración de las conclusiones del estudio social, se recomienda que durante las etapas posteriores a la aprobación del Plan Integral, deberá de mantenerse la coordinación con las Juntas de Usuarios, autoridades competentes y beneficiarios del Proyecto, a fin de fomentar la participación de los actores incluso hasta la etapa de ejecución y mantenimiento de las obras, en cumplimiento con la normativa nacional respecto a la participación ciudadana, bajo un enfoque inclusivo e intercultural.
- Se recomienda a la unidad ejecutora, realizar la liberación e indemnización de predios afectados antes del inicio de la ejecución del proyecto, minimizando o evitando los desplazamientos de población afectada.
- Realizar una buena comunicación por parte de todas las personas y entidades involucradas para la realización del proyecto. Esto se puede lograr en base a charlas, folletos o cualquier otro tipo de comunicación en las que se le diga al poblador los beneficios que traerá este proyecto.
- Teniendo en consideración que el proyecto generará un impacto neto positivo, al proteger los bienes y servicios existentes a ambas márgenes del río; los impactos negativos serán de magnitud baja, temporal y recuperable a corto plazo. Por tanto, se sugiere que la clasificación del estudio corresponda a una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Se recomienda continuar con los siguientes estudios que correspondan y elaboración del expediente final para iniciar con la etapa de construcción.
- Fomentar las acciones participativas con las autoridades locales, implementando estrategias de comunicación durante la elaboración de los siguientes estudios para mantener informada a la población local sobre las acciones que se proyectan realizar en sus localidades.
- Con el propósito de cumplir con los objetivos y las actividades propuestas para el presente estudio hasta la culminación del mismo en los referente Anexo de Estudio de Restos Arqueológicos se deberá presentar el expediente – Memoria Descriptiva y planos con la finalidad de gestionar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) ante el Ministerio de Cultura – Sede Central.

TOMAS A. SANCHEZ RONDAN
Representante Legal
Consorcio CISPDR - SIGT

JUAN ARMANDO OLAZABAL ALVAREZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5289
JEFE DE PROYECTO

RICARDO LEON ARRESE
ECONOMISTA
CEL N° 02820
ESP. PLANIFICACIÓN