



**PROYECTO INDECI PNUD PER/02/051  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**



**“MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO Y  
MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE  
LA CIUDAD DE ISLAY – PUERTO DE MATARANI”**



**CIUDAD DE ISLAY – PUERTO DE  
MATARANI**

**INFORME FINAL  
2010-2011**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

PROYECTO INDECI PNUD PER /02/051 00014426

**GENERAL DE DIVISIÓN (R)**

**ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA**

JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**CORONEL ING. E.P. "R"**

**EDGAR ORTEGA TORRES**

SUB-JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**GRAL. BRIG. EP (R) CARLOS NACARINO RODRIGUEZ**

DIRECTOR REGIONAL INDECI SUR

**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

**INDECI**

**ARQ. JENNY PARRA SMALL**

COORDINADORA PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**ING. ALFREDO PEREZ GALLEN**

ASESOR DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ISLAY**

**PUERTO MATARANI**

Alcaldesa Distrital de Islay

**REGINA LAVALLE SULLASI**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA**

**CIVIL**

**INDECI**

Coordinador del Proyecto Ciudades Sostenibles

**Arq. JENNY PARRA SMALL**

**EQUIPO TECNICO CONSULTOR**

Coordinadora Responsable del Estudio

**Arq. MONICA TOLEDO GONZALES-POLAR**

Asistente de Planificación

**Arq. RICARDO CRUZ CUENTAS**

Especialista en Hidrología

**Ing. VÍCTOR RENDÓN DÁVILA**

Especialista en Medio Ambiente y Peligros Tecnológicos

**Ing. CARLOS MACHICAO PEREYRA**

Especialista en Geología y Geofísica

**Ing. JAVIER TICONA PAUCARA**

Especialista en Sistemas de Inf. Geográfica

**Arq. JORGE URQUIZO ANGULO**

# **ESTUDIO MAPA DE PELIGROS PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE ISLAY – PUERTO DE MATARANI**

## **CONTENIDO DEL ESTUDIO**

### **1. MARCO DE REFERENCIA.**

- 1.1. ANTECEDENTES.
- 1.2. MARCO CONCEPTUAL.
- 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.
- 1.4. ÁMBITO DEL ESTUDIO.
- 1.5. ALCANCE TEMPORAL.
- 1.6. METODOLOGÍA.

### **2. CONTEXTO REGIONAL.**

- 2.1. ASPECTOS GENERALES.
  - 2.1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.
  - 2.1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.
  - 2.1.3. DIVISIÓN POLÍTICA.
  - 2.1.4. POBLACIÓN.
  - 2.1.5. ECONOMÍA.
  - 2.1.6. EDUCACIÓN.
- 2.2. ASPECTOS FÍSICOS.
  - 2.2.1. CONDICIONES NATURALES.
    - 2.2.1.1. GEOLOGÍA.
    - 2.2.1.2. HIDROGRAFÍA REGIONAL.
      - DESCRIPCIÓN HIDROGRÁFICA.
      - CUENCA RÍO CHILI-QUILCA.
      - CUENCA RÍO CAMANA-MAJES-COLCA.
      - CUENCA RÍO OCOÑA.
      - CUENCA DEL RÍO TAMBO.
    - 2.2.1.3. CLIMA.
    - 2.2.1.4. MORFOLOGÍA.
  - 2.2.2. RECURSOS NATURALES.
  - 2.2.3. ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- 2.3. SISTEMA URBANO REGIONAL.
- 2.4. ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL.
  - 2.4.1. ARTICULACIÓN VIAL TERRESTRE.
  - 2.4.2. EL EJE PERÚ – BRASIL – BOLIVIA.
  - 2.4.3. EL EJE INTEROCEÁNICO CENTRAL.

### **3. CONTEXTO PROVINCIAL.**

- 3.1. CREACIÓN POLÍTICA.
- 3.2. LOCALIZACIÓN.
- 3.3. PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO CONCERTADO DE LA PROVINCIA DE ISLAY AL 2014.
  - 3.3.1. VISIÓN CONCERTADA.
  - 3.3.2. EJES ESTRATÉGICOS.
  - 3.3.3. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: OBJETIVOS Y PRIORIZACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS: EJE ESTRATÉGICO: DESARROLLO TURÍSTICO, MEDIO AMBIENTE Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES.
- 3.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICA.
  - 3.4.1. GEOLOGÍA.

## A) GEOLOGÍA HISTÓRICA.

- 3.4.1.1. FISIOGRAFÍA.
- 3.4.1.2. ESTRATIGRAFÍA.
- 3.4.1.3. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.
- 3.4.2. GEODINÁMICA INTERNA.
  - 3.4.2.1. SISMICIDAD.
  - 3.4.2.2. ESQUEMA GEODINÁMICO ACTUAL.
  - 3.4.2.3. TECTONISMO DE LA REGIÓN ANDINA.
  - 3.4.2.4. ANÁLISIS DE LA SISMICIDAD.
- 3.4.3. HIDROLOGÍA.
  - 3.4.3.1. GENERALIDADES
  - 3.4.3.2. MARCO TEÓRICO.
  - 3.4.3.3. DESCRIPCIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.
    - A) QUEBRADA DE MATARANI.
    - B) QUEBRADA DE LLUTA.
  - 3.4.3.4. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA Y CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE ISLAY MATARANI
    - 3.4.3.4.1. CLIMA Y VEGETACIÓN
    - 3.4.3.5. ANÁLISIS DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA.
    - 3.4.3.6. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL DOS PARÁMETROS.
    - 3.4.3.7. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL TRES PARÁMETROS.
    - 3.4.3.8. DISTRIBUCIÓN GUMBEL O EXTREMO TIPO 1.
    - 3.4.3.9. TIEMPO DE RETORNO REAL
    - 3.4.3.10. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE DISEÑO
    - 3.4.3.11. HIDROGRAMA UNITARIO SINTÉTICO SCS
    - 3.4.3.12. PRECIPITACIÓN EFECTIVA
    - 3.4.3.13. CAUDAL DE DISEÑO
    - 3.4.3.14. HIDROGRAMA DE DISEÑO
    - 3.4.3.15. TSUNAMIS
      - 3.4.3.15.1. FÍSICA DE LOS MAREMOTOS TECTÓNICOS.
  - 3.4.4. ESTUDIO GEOFÍSICO.
    - 3.4.4.1. ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA EN MATARANI.
      - 3.4.4.1.1 INTRODUCCIÓN.
      - 3.4.4.1.2. METODOLOGÍA.
        - . SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL (SEV).
        - . RESISTIVIDAD DE LAS PRINCIPALES ROCAS Y AGUAS.
      - 3.4.4.1.3. PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN.
      - 3.4.4.1.4. ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA.
- 3.4.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.
  - 3.4.5.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS.
  - 3.4.5.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.
  - 3.4.5.3. MECÁNICA DE SUELOS.
  - 3.4.5.4. DINÁMICA DE SUELOS.
    - . MUESTREO.
    - . HUMEDAD.
    - . GRANULOMETRÍA.
    - . LÍMITES DE ATTERBERG.
    - . PESO ESPECÍFICO.
    - . CORTE DIRECTO.
    - . ANÁLISIS QUÍMICO.
    - . CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE.
  - 3.4.5.5. CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y ROCAS.

#### 4. CONTEXTO URBANO

##### 4.1. UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN.

##### 4.2. RESEÑA HISTÓRICA.

##### 4.3. ROLES Y FUNCIONES.

##### 4.4. CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA.

##### 4.4.1. COMPOSICIÓN Y TENDENCIAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.

##### 4.4.1.1. DENSIDAD POBLACIONAL.

##### 4.4.1.2. MIGRACIÓN.

##### 4.4.1.3. PROYECCIÓN.

##### 4.4.1.4. ENVEJECIMIENTO.

##### 4.4.2. BIENESTAR SOCIAL.

##### 4.4.2.1. CALIDAD DE VIDA.

##### 4.4.3 EDUCACIÓN.

##### 4.4.3.1. POBLACIÓN ESCOLAR.

##### 4.4.4. SALUD.

PRINCIPALES INDICADORES DE SALUD.

MORBILIDAD GENERAL.

ACCESO A SERVICIOS DE SALUD.

INFRAESTRUCTURA Y OFERTA DE SERVICIOS DE SALUD.

##### 4.4.5. RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE.

AGUA POTABLE.

EL MAR.

OCÉANO ABIERTO.

MAR LITORAL.

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR.

RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS.

##### 4.4.6. CULTURA Y DEPORTE.

##### 4.4.7. ORGANIZACIÓN SOCIAL.

##### 4.4.8. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

##### 4.4.8.1. SERVICIOS PORTUARIOS.

##### 4.4.8.2. COMERCIO EXTERIOR.

##### 4.4.8.2.1. PRINCIPALES EMPRESAS QUE OPERAN EN EL PUERTO DE MATARANI.

A) IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BIENES PARA LA INDUSTRIA MINERA.

B) IMPORTACIÓN DE AUTOS Y TRANSFORMACIÓN PARA VENTA DIRECTA.

C) IMPORTACIÓN DE FERTILIZANTES.

D) IMPORTACIÓN DE GRANOS.

E) IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA EN EL DISTRITO.

##### 4.4.8.3. ACTIVIDAD PESQUERA.

A) MODALIDAD DE PESCA.

B) MUELLES PESQUEROS.

C) INDUSTRIA PESQUERA.

D) IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN EL DISTRITO.

##### 4.4.8.4. ACTIVIDAD TURÍSTICA.

##### 4.4.8.5. CETICOS MATARANI.

##### 4.4.8.6. ACTIVIDADES DE LAS PYMES Y FUENTES GENERADORAS DE EMPLEO.

##### 4.5. CARACTERIZACIÓN URBANA.

##### 4.5.1. USOS DE SUELO.

##### 4.5.1.1 VIVIENDA.

##### 4.5.1.2. COMERCIO.

##### 4.5.1.3. SERVICIOS.

A) EL PUERTO DE MATARANI.

##### 4.5.1.4. INDUSTRIA.

- 4.5.1.5. EQUIPAMIENTO.
  - A) EQUIPAMIENTO EDUCATIVO.
  - B) EQUIPAMIENTO RECREATIVO.
  - C) EQUIPAMIENTO DE SALUD.
- 4.5.1.6. OTROS USOS.
  - . LUGARES DE CULTO.
  - . INSTITUCIONES.
  - . TERMINAL TERRESTRE.
  - . CEMENTERIO.
- 4.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN.
  - 4.5.2.1. MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.
  - 4.5.2.2. ALTURA DE EDIFICACIÓN.
  - 4.5.2.3. ESTADO DE CONSERVACIÓN.
- 4.5.3. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO.
- 4.5.4. SERVICIOS BÁSICOS.
  - 4.5.4.1. AGUA POTABLE.
  - 4.5.4.2. ALCANTARILLADO.
  - 4.5.4.3. ENERGÍA ELÉCTRICA.
  - 4.5.4.4. RESIDUOS SÓLIDOS.
- 4.5.5. SISTEMA VIAL Y DE TRANSPORTE.
  - 4.5.5.1. ACCESIBILIDAD.
  - 4.5.5.2. SISTEMA VIAL URBANO.
  - 4.5.5.3. SERVICIO DE TRANSPORTE.
- 4.5.6. SECTORIZACIÓN URBANA.
- 4.5.7. EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS DE EXPANSIÓN URBANA.
  - 4.5.7.1. EVOLUCIÓN URBANA.
    - A) PERÍODO 1857 – 1938.
    - B) PERÍODO 1938 – 1960.
    - C) PERÍODO 1960 – 1980.
    - D) PERÍODO 1980 – 2009.
  - 4.5.7.2. PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN URBANA.

## **5. EVALUACIÓN DE PELIGROS**

- 5.1 EVALUACION DE PELIGROS NATURALES
  - 5.1.1 PELIGROS GEOTÉCNICOS
  - 5.1.2 PELIGROS GEOLOGICOS
    - PENDIENTES
    - DESLIZAMIENTO
  - 5.1.3 PELIGROS HIDROLÓGICOS
    - ACTIVACION DE QUEBRADAS
    - EROSION MARINA
  - 5.1.4 TSUNAMIS
  - 5.1.5 MAPA DE PELIGROS NATURALES
- 5.2. ANÁLISIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS.
  - 5.2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS.
    - 5.2.1.1. PELIGRO.
    - 5.2.1.2. PELIGRO TECNOLÓGICO.
    - 5.2.1.3. LA ACTIVIDAD – PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT).
    - 5.2.1.4. METODOLOGÍA.
  - 5.2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

- 5.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS A-PT EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.
- 5.2.4 TRABAJOS DE CAMPO:
- 5.2.5 CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES-PELIGROS TECNOLÓGICOS
  - 5.2.5.1 FORMAS DE CLASIFICACIÓN.
    - A) POR LA MAGNITUD.
    - B) POR LOS POTENCIALES EFECTOS PREDOMINANTES.
    - C) POR EL TIPO DE ACTIVIDAD QUE LA ORIGINA.
    - D) POR LA CLASE DE MATERIAL QUE SE MANEJA.
- 5.2.6 CLASIFICACIÓN DE LOS A-PT EN LA CIUDAD DE ISLAY.
  - A) DE GRAN MAGNITUD.
  - B) DE MEDIANA MAGNITUD.
  - C) DE PEQUEÑA MAGNITUD
- 5.2.7 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PELIGROS TECNOLÓGICOS (A-PT) DE LA CIUDAD DE ISLAY.
  - 5.2.7.1 ACTIVIDADES PELIGRO TECNOLÓGICO DE GRAN MAGNITUD.
    - a) DESEMBARCO POR BOMBEO-CONDUCCIÓN VÍA TUBERÍAS, DE ACIDO SULFÚRICO.
    - b) ALMACENAMIENTO DE ACIDO SULFÚRICO.
    - c) DESEMBARCO POR BOMBEO DE SULFHIDRATO DE SODIO (NASH).
    - d) ALMACENAMIENTO DE SULFHIDRATO DE SODIO.
    - e) DESEMBARQUE DE CARBÓN EN POLVO Y CLINKER.
    - f) ALMACENAMIENTO DE CARBÓN EN POLVO Y CLINKER.
    - g) DESEMBARCO DE FERTILIZANTES (NITRATOS, FOSFATOS Y CLORUROS).
    - h) ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTES.
    - i) EMBARQUE DE MINERALES (COBRE, PLATA, ETC.).
    - j) TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.
    - k) FABRICACIÓN DE HARINA DE PESCADO.
    - l) TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES.
  - 5.2.7.2 ACTIVIDADES-PELIGRO TECNOLÓGICO DE MEDIANA MAGNITUD.
    - a) DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.
    - b) VERTIMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DE LA RED PÚBLICA AL MAR.
    - c) VERTIMIENTO DEL “AGUA DE LASTRE” AL MAR.
    - d) OPERACIÓN DE ANTENAS DE TELEFONÍA MÓVIL, TV POR CABLE Y TRANSMISIÓN DE RADIOS.
    - e) VENTA DE COMBUSTIBLES.
    - f) VENTA DE ALIMENTOS A MEDIANA ESCALA.
    - g) DEPÓSITO DE CADÁVERES.
    - h) CRIANZA DE PORCINOS.
    - i) TRÁNSITO DE VEHÍCULOS PESADOS.
    - j) PESCA ARTESANAL.
  - 5.2.7.3 ACTIVIDADES PELIGRO TECNOLÓGICO DE PEQUEÑA MAGNITUD.
    - a) VENTA DE GAS PROPANO.
    - b) VENTA DE FÁRMACOS Y ATENCIONES MÉDICAS.
    - c) VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.
    - d) ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RR.SS. INCLUSO PELIGROSOS.
    - e) MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS PESADOS.
- 5.2.8. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.
  - 5.2.8.1 IDENTIFICACIÓN.
    - A) PELIGROS TECNOLÓGICOS RELACIONADOS A ACTIVIDADES DE GRAN MAGNITUD.
    - B) PELIGROS TECNOLÓGICOS RELACIONADOS A ACTIVIDADES DE MEDIANA MAGNITUD.
    - C) PELIGROS TECNOLÓGICOS RELACIONADOS A ACTIVIDADES DE PEQUEÑA MAGNITUD.
  - 5.2.8.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.
  - 5.2.8.3. EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.
- 5.2.9. CONCLUSIONES

**6. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD**

- 6.1. METODOLOGIA DE EVALUACION
- 6.2. ASENTAMIENTOS HUMANOS
- 6.3. LINEAS Y SERVICIOS VITALES
- 6.4. ACTIVIDADES ECONOMICAS
- 6.5. LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA
- 6.6. EDIFICACIONES DE INTERES Y PATRIMONIO ARQUITECTONICO
- 6.7. ACTIVIDADES URBANAS
- 6.8. MAPAS DE VULNERABILIDAD

**7. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

- 7.1. DETERMINACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO ANTE PELIGROS NATURALES
- 7.2. DETERMINACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGO ANTE PELIGROS TECNOLÓGICOS
- 7.3. MAPA SINTESIS DE RIESGOS
  - 7.3.1. MAPA DE RIESGOS ANTE PELIGROS NATURALES
  - 7.3.2. MAPA DE RIESGOS ANTE PELIGROS TECNOLÓGICOS
- 7.4. IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS
- 7.5. SINTESIS DE LA SITUACION EXISTENTE

**8. DIAGNOSTICO INTEGRADO**

- 8.1. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DEL DISTRITO DE ISLAY
- 8.2. ESTRATEGIAS
- 8.3. TEMPORALIDAD DE LAS ESTRATEGIAS

**9. PROPUESTA GENERAL**

- 9.1. GENERALIDADES
- 9.2. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES
- 9.3. PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES
- 9.4. PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN
  - 9.4.1. IDENTIFICACION DE PROYECTOS
  - 9.4.2. CRITERIOS PARA LA PRIORIZACION DE PROYECTOS
  - 9.4.3. PROYECTOS PRIORIZADOS

**ANEXO**

FICHAS DE PROYECTOS

**RELACION DE GRAFICOS**

GRÁFICO Nº 01.	ÁMBITO TERRITORIAL DEL ESTUDIO
GRÁFICO Nº 02.	ISLAY EN EL ÁMBITO MACRO-REGIONAL
GRÁFICO Nº 03.	COLUMNA GEOLÓGICA REGIONAL
GRÁFICO Nº 04.	SISTEMA HIDROGRÁFICO DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA
GRÁFICO Nº 05.	MAPA HIDROLÓGICO REGIÓN AREQUIPA
GRÁFICO Nº 06.	SISTEMA VIAL REGIONAL
GRÁFICO Nº 07.	TRAZO DE LA VÍA COSTANERA
GRÁFICO Nº 08.	TRAZO DE LOS EJES DEL SUR DE LA CARRETERA INTEROCEÁNICA
GRÁFICO Nº 09.	SITUACIÓN EXISTENTE DE LA VÍA INTEROCEÁNICA
GRÁFICO Nº 10.	ORGANIZACIÓN VIAL A NIVEL DE LA PROVINCIA
GRÁFICO Nº 11.	ISLAY EN EL ÁMBITO MICRO REGIONAL
GRÁFICO Nº 12.	UNIDADES FISIAGRÁFICAS DE MATARANI
GRÁFICO Nº 13.	ISOSISTAS DEL SISMO DEL 13 DE AGOSTO DE 1868
GRÁFICO Nº 14.	MAPA DE ISOSISTAS, SISMO 15 DE ENERO DE 1958
GRÁFICO Nº 15.	MAPA DE ISOSISTAS, SISMO 13 DE ENERO DE 1960
GRÁFICO Nº 16.	ISOSISTAS DEL TERREMOTO DEL SUR DEL PERÚ, 23 DE JUNIO DEL 2001
GRÁFICO Nº 17.	ESQUEMA DE LA CORDILLERA ANDINA CARACTERIZANDO LA GEODINÁMICA ACTUAL
GRÁFICO Nº 18.	MAPA EPICENTRAL PERIODO 1964-1998
GRÁFICO Nº 19.	MAPA EPICENTRAL CAMPAÑAS SISMICAS 1965, 1969, 1975-76 Y 1985
GRÁFICO Nº 20.	DISTRIBUCIÓN HIPOCENTRAL EN LA ZONA DE ESTUDIO
GRÁFICO Nº 21.	SECCIONES SÍSMICAS
GRÁFICO Nº 22.	MODELO ACUMULACIÓN DE FLUJO DE LA QUEBRADA MATARANI
GRÁFICO Nº 23.	HIDROGRAMA DE MATARANI
GRÁFICO Nº 24.	MODELO ACUMULACIÓN DE FLUJO DE LA QUEBRADA DE LLUTA
GRÁFICO Nº 25.	HIDROGRAMA DE LLUTA
GRÁFICO Nº 26.	UBICACIÓN DE PLACAS SÍSMICAS
GRÁFICO Nº 27.	LONGITUDES DE ONDA
GRÁFICO Nº 28.	SECCIÓN DE COMPORTAMIENTO DE TSUNAMIS
GRÁFICO Nº 29.	DISPOSICIÓN DE LOS ELECTRODOS DE MEDIDA (V) Y DE POTENCIAL (I) EN UN SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL.
GRÁFICO Nº 30.	COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 01 EN LA CIUDAD DE MATARANI
GRÁFICO Nº 31.	COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 02 - MATARANI
GRÁFICO Nº 32.	COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 03 - MATARANI
GRÁFICO Nº 33.	COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 04 - MATARANI
GRÁFICO Nº 34.	COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 05 - MATARANI
GRÁFICO Nº 35.	CARTA NACIONAL SECTOR ISLAY HOJA 34R
GRÁFICO Nº 36.	CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD RESIDENCIAL
GRÁFICO Nº 37.	CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL
GRÁFICO Nº 38.	CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE SERVICIOS
GRÁFICO Nº 39.	PLANO GENERAL PUERTO DE MATARANI.
GRÁFICO Nº 40.	CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL
GRÁFICO Nº 41.	CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO EDUCATIVO

GRÁFICO Nº 42.	CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO RECREATIVO
GRÁFICO Nº 43.	MATERIALES CONSTRUCTIVOS EN VIVIENDAS DE ISLAY
GRÁFICO Nº 44.	MATERIALES DE LA TOTALIDAD DE EDIFICACIONES
GRÁFICO Nº 45.	ALTURA DE EDIFICACIONES
GRÁFICO Nº 46.	ESTADO DE CONSERVACIÓN
GRÁFICO Nº 47.	PLANO PERIMÉTRICO DEL ANTIGUO PUEBLO DE ISLAY
GRÁFICO Nº 48.	PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA
GRÁFICO Nº 49.	PORCENTAJE DE VIVIENDAS POR HORAS DE SERVICIO DE AGUA
GRÁFICO Nº 50.	PORCENTAJE DE VIVIENDAS QUE TIENEN DESAGÜE
GRÁFICO Nº 51.	PORCENTAJE DE VIVIENDAS QUE TIENEN ENERGÍA ELÉCTRICA
GRÁFICO Nº 52.	CIUDAD DE ISLAY. UBICACIÓN DE LOS BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS
GRÁFICO Nº 53.	GRÁFICO Nº 53. CIUDAD DE ISLAY. UBICACIÓN DEL SECTOR “A”
GRÁFICO Nº 54.	CIUDAD DE ISLAY. UBICACIÓN DEL SECTOR “B”
GRÁFICO Nº 55.	CIUDAD DE ISLAY. UBICACIÓN DEL SECTOR “C”
GRÁFICO Nº 56.	CIUDAD DE ISLAY. UBICACIÓN DEL SECTOR “D”
GRÁFICO Nº 57.	CIUDAD DE ISLAY. PERIODO 1857-1938
GRÁFICO Nº 58.	CIUDAD DE ISLAY. PERIODO 1938-1960
GRÁFICO Nº 59.	CIUDAD DE ISLAY. PERIODO 1960-1980
GRÁFICO Nº 60.	CIUDAD DE ISLAY. PERIODO 1980-2009
GRÁFICO Nº 61.	ESQUEMA DE TIPOS DE PELIGROS
GRÁFICO Nº 62.	CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES PARA EVENTOS NATURALES Y ANTRÓPICOS
GRÁFICO Nº 63.	CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE SERVICIOS DE EMERGENCIA DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI
GRÁFICO Nº 64.	CALIFICACIÓN DE LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI
GRÁFICO Nº 65.	CALIFICACION DE INDICADORES URBANOS

**RELACION DE CUADROS**

CUADRO N° 01.	DIVISIÓN POLÍTICA DE LA REGIÓN AREQUIPA.
CUADRO N° 02.	SUPERFICIE, POBLACIÓN, DENSIDAD POBLACIONAL Y TASA DE CRECIMIENTO, POR GÉNERO, LUGAR DE RESIDENCIA Y PEA EN LA REGIÓN AREQUIPA
CUADRO N° 03.	JERARQUIZACIÓN URBANA DE LA REGIÓN AREQUIPA
CUADRO N° 04.	PROVINCIA DE ISLAY: DISTRITOS POR ALTITUD Y SUPERFICIE
CUADRO N° 05.	SUPERFICIE TERRITORIAL, POBLACIÓN, DENSIDAD POBLACIONAL Y TASA DE CRECIMIENTO A NIVEL DE DEPARTAMENTO Y PROVINCIA SEGÚN CENSOS DE 1993 Y 2007
CUADRO N° 06.	EJE ESTRATÉGICO: DESARROLLO TURÍSTICO, MEDIO AMBIENTE Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES
CUADRO N° 07.	CLASIFICACIÓN DEL CLIMA SEGÚN WLADIMIR KOËPPEN
CUADRO N° 08.	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS
CUADRO N° 09.	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2P
CUADRO N° 10.	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2P
CUADRO N° 11.	DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO 3
CUADRO N° 12.	DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO 3
CUADRO N° 13.	DISTRIBUCIÓN GUMBEL
CUADRO N° 14.	DISTRIBUCIÓN GUMBELL
CUADRO N° 15.	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2P
CUADRO N° 16.	HIDROGRAMA DE DISEÑO
CUADRO N° 17.	VELOCIDADES DE LA OLA
CUADRO N° 18.	LONGITUDES DE ONDA
CUADRO N° 19.	ALTURA DE TSUNAMIS
CUADRO N° 20.	VALORES DE RESISTIVIDAD DE LAS PRINCIPALES ROCAS
CUADRO N° 21.	VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 01 (INGRESO A MATARANI)
CUADRO N° 22.	VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 02 (AVENIDA AREQUIPA – MATARANI)
CUADRO N° 23.	VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 03 (CARRETERA A MOLLENDO – MATARANI)
CUADRO N° 24.	VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 04 (CARRETERA A MOLLENDO, FRENTE A RESERVORIO - MATARANI)
CUADRO N° 25.	VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 05 (AL NORTE DEL ESTADIO MUNICIPAL - MATARANI)
CUADRO N° 26.	TIPOS DE ENSAYOS
CUADRO N° 27.	RESULTADOS DE MUESTRAS DE LABORATORIO DE DA CIUDAD DE ISLAY
CUADRO N° 28.	PRINCIPALES INDICADORES DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ISLAY
CUADRO N° 29.	TASA DE MIGRACIÓN DEL DISTRITO DE ISLAY
CUADRO N° 30.	SERVICIOS BÁSICOS EN VIVIENDAS DISTRITO DE ISLAY
CUADRO N° 31 .	INDICADORES DE COBERTURA Y CULMINACIÓN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y ANALFABETISMO, SEGÚN PROVINCIA DISTRITO, 2005 (PORCENTAJES)
CUADRO N° 32.	POBLACIÓN DE 3 Y MÁS AÑOS DE EDAD, POR NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO
CUADRO N° 33.	INDICADORES BÁSICOS DE SALUD - DISTRITO DE ISLAY

CUADRO N° 34.	PRINCIPALES PUERTOS PERUANOS POR CARGA TOTAL 2008
CUADRO N° 35.	EXPORTACIONES FOB E IMPORTACIONES CIF
CUADRO N° 36.	CETICOS MATARANI – RELACIÓN DE EMPRESAS
CUADRO N° 37.	VENTAJAS COMPARATIVAS DE CETICOS
CUADRO N° 38.	PORCENTAJES DE USOS DE SUELOS
CUADRO N° 39.	VIVIENDAS PARTICULARES POR CONDICIÓN DE OCUPACIÓN
CUADRO N° 40.	TENENCIA DE LA VIVIENDA
CUADRO N° 41.	RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL DISTRITO DE ISLAY
CUADRO N° 42.	OFERTA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE URBANO
CUADRO N° 43.	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE PELIGROS
CUADRO N° 44.	ALMACENES DE FERTILIZANTES
CUADRO N° 45.	GRIFOS
CUADRO N° 46.	LOCAL DE VENTA DE GAS PROPANO
CUADRO N° 47.	BOTICAS O FARMACIAS
CUADRO N° 48.	ATENCIONES MÉDICAS
CUADRO N° 49.	FERRETERÍAS
CUADRO N° 50.	ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE GRAN MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS
CUADRO N° 51.	ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE MEDIANA MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS
CUADRO N° 52	ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE PEQUEÑA MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS
CUADRO N° 53	RESUMEN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS EN LA CIUDAD DE ISLAY
CUADRO N° 54	MATRIZ DE EVALUACION DE PELIGROS TECNOLOGICOS
CUADRO N° 55	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA
CUADRO N° 56	CALIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA
CUADRO N° 57	CALIFICACION DE LA VULNERABILIDAD IDEOLOGICA CULTURAL
CUADRO N° 58	CALIFICACIÓN DE DENSIDAD POBLACIONAL NETA
CUADRO N° 59	CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS PARA PELIGROS NATURALES
CUADRO N° 60	CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS PARA PELIGROS TECNOLÓGICOS
CUADRO N° 61	CAPACIDAD DE LOS RESERVORIOS
CUADRO N° 62	CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES PARA EVENTOS NATURALES Y ANTRÓPICOS
CUADRO N° 63	CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE SERVICIOS DE EMERGENCIA DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI
CUADRO N° 64	CALIFICACIÓN DE LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI
CUADRO N° 65	CALIFICACION DE INDICADORES URBANOS
CUADRO N°66	MATRIZ DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES
CUADRO N° 67	MATRIZ DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES
CUADRO N° 68	CRECIMIENTO DE LA POBLACION CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO
CUADRO N° 69	MATRIZ DE ESTIMACION DE RIESGOS
CUADRO N° 70	PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS NATURALES, POR SECTORES Y

	<b>SUBSECTORES URBANOS</b>
CUADRO Nº 71	PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS TECNOLÓGICOS, POR SECTORES Y SUBSECTORES URBANOS
CUADRO Nº 72	SECTORES CRÍTICOS POR RIESGOS NATURALES Y TECNOLÓGICOS, POR SECTORES Y SUBSECTORES URBANOS
CUADRO Nº 73	RELACIÓN DE PROYECTOS
CUADRO Nº 74	MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

### **RELACION DE FOTOS**

FOTO Nº 01.	OBRAS CARRETERA INTEROCEÁNICA
FOTO Nº 02.	AVANCES CARRETERA INTEROCEÁNICA
FOTO Nº 03.	MERCADO DE ISLAY
FOTO Nº 04.	INTERIOR DEL MERCADO DE ISLAY
FOTO Nº 05.	PUERTO DE MATARANI
FOTO Nº 06.	PUERTO DE MATARANI. MUELLE PRINCIPAL
FOTO Nº 07.	PUERTO DE MATARANI. SERVICIO DE GRÚA
FOTO Nº 08.	PUERTO DE MATARANI. FAJA TRANSPORTADORA
FOTO Nº 09.	TISUR. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO
FOTO Nº 10.	TISUR. SILOS DE GRANOS
FOTO Nº 11.	DEPÓSITO DE CONCENTRADO DE MINERAL
FOTO Nº 12.	DEPÓSITO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS
FOTO Nº 13.	INSTALACIONES INDUSTRIALES EN EL LÍMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO
FOTO Nº 14.	TERMINAL PESQUERO “OCEAN FISH”
FOTO Nº 15.	EMBARCADERO PESQUERO “EL FARO”
FOTO Nº 16.	COLEGIO MIGUEL GRAU
FOTO Nº 17.	CEI MICAELA BASTIDAS
FOTO Nº 18.	CEI ISLAY, MI PRIMER PARAÍSO
FOTO Nº 19.	PLAZA MIGUEL GRAU. FUENTE
FOTO Nº 20.	PLAZA MIGUEL GRAU. MONUMENTO
FOTO Nº 21.	PLAZA MIGUEL GRAU. PASEO DE LAS MUSAS
FOTO Nº 22.	APOLO
FOTO Nº 23.	PARQUE LA FLORIDA
FOTO Nº 24.	PARQUE REIVINDICACIÓN
FOTO Nº 25.	PARQUE JORGE CHÁVEZ
FOTO Nº 26.	PARQUE CALLES UGARTE Y BOLÍVAR
FOTO Nº 27.	PLAZA CCAPACCOCHA
FOTO Nº 28.	PARQUE DE LA CULTURA
FOTO Nº 29.	PARQUE INFANTIL LA ALBORADA
FOTO Nº 30.	PARQUE INFANTIL LOS CONEJOS
FOTO Nº 31.	ESTADIO MUNICIPAL DE ISLAY
FOTO Nº 32.	COMPLEJO DEPORTIVO VIOLETA CORREA DE BELAUNDE
FOTO Nº 33.	COMPLEJO D. BAHÍA DEL PUERTO
FOTO Nº 34.	COMPLEJO AMÉRICA DEL SUR

FOTO Nº 35.	CENTRO DE SALUD DE MATARANI
FOTO Nº 36.	POSTA MÉDICA DE ESSALUD
FOTO Nº 37.	TEMPLO DEL SEÑOR DEL MAR
FOTO Nº 38.	IGLESIA MORMONA
FOTO Nº 39.	VIVIENDA DE MADERA EN ISLAY
FOTO Nº 40.	FÁBRICA DE HIELO
FOTO Nº 41.	VIVIENDAS DE SECTORES PERIFÉRICOS DE ISLAY
FOTO Nº 42.	PUEBLO VIEJO DE ISLAY
FOTO Nº 43.	RESTOS DE CONSTRUCCIONES ANTIGUAS PUEBLO VIEJO DE ISLAY
FOTO Nº 44.	BAÑOS PÚBLICOS EN ISLAY
FOTO Nº 45.	OBRAS DE ALCANTARILLADO
FOTO Nº 46.	PARTE DE LA QUEBRADA MATARANI QUE ESTÁ SIENDO INVADIDA POR VIVIENDAS PRECARIAS
FOTO Nº 47.	TIPO DE MATERIAL DE LA COBERTURA SUPERFICIAL EN MATARANI
FOTO Nº 48.	BOMBEO DE ACIDO SULURICO
FOTO Nº 49.	ALMACENAMIENTO DE ACIDO SULURICO
FOTO Nº 50.	DESEMBARCO DE NASH
FOTO Nº 51.	DESEMBARCO DE CARBON EN POLVO Y CLINKER
FOTO Nº 52.	ALMACENAMIENTO DE CARBÓN Y CLINKER
FOTO Nº 53.	DESEMBARCO DE FERTILIZANTES
FOTO Nº 54.	ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTES
FOTO Nº 55.	ANTENAS DE TRANSMISION DE TELEFONIA MOVIL Y RADIO
FOTO Nº 56	FERRETERIAS
FOTO Nº 57	REDES ELÉCTRICAS EN EL PUERTO
FOTO Nº 59.	REDES ELÉCTRICAS EN AA.HH.

## RELACIÓN DE MAPAS

MAPA Nº 1: MAPA FISICO POÍTICO REGIONAL  
 MAPA Nº 2: MAPA ECOLÓGICO REGIONAL  
 MAPA Nº 3: MAPA ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS  
 MAPA Nº 4: MAPA GEOLÓGICO REGIONAL  
 MAPA Nº 5: MAPA HIDROGRAFÍA REGIONAL  
 MAPA Nº 6: MAPA SISTEMA URBANO REGIONAL  
 MAPA Nº 7: MAPA SISTEMA VIAL REGIONAL  
 MAPA Nº 8: MAPA CORREDORES ECONÓMICOS REGIONAL  
 MAPA Nº 8.1: MAPA ACTIVIDAD SÍSMICA REGIONAL  
 MAPA Nº 9: MAPA DE UBICACIÓN DE LA CIUDAD  
 MAPA Nº 10: MAPA DE IMAGEN SATELITAL  
 MAPA Nº 11: MAPA DE TENDENCIAS DE EXPANSIÓN URBANA  
 MAPA Nº 11.1: MAPA DE ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA  
 MAPA Nº 12: MAPA DE EVOLUCIÓN URBANA  
 MAPA Nº 13: MAPA SECTORIZACIÓN URBANA  
 MAPA Nº 14: MAPA DE UBICACIÓN DE BARRIOS  
 MAPA Nº 15: MAPA USOS DEL SUELO  
 MAPA Nº 16: MAPA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN  
 MAPA Nº 17: MAPA ALTURA DE EDIFICACIÓN  
 MAPA Nº 18: MAPA ESTADO DE LA CONSTRUCCIÓN  
 MAPA Nº 18.1: MAPA ESTADO DE ESTRATO SOCIOECONÓMICO  
 MAPA Nº 19: MAPA DE EQUIPAMIENTO URBANO  
 MAPA Nº 20: MAPA RED DE AGUA POTABLE  
 MAPA Nº 21: MAPA RED DE ALCANTARILLADO  
 MAPA Nº 22: MAPA RED ELECTRICA  
 MAPA Nº 23: MAPA DE ACCESIBILIDAD E INFRAESTRUCTURA VIAL  
 MAPA Nº 24: MAPA GEOLÓGICO LOCAL  
 MAPA Nº 25: MAPA DE ACTIVACIÓN DE QUEBRADAS  
 MAPA Nº 26: MAPA DE AREA DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI  
 MAPA Nº 26.1: MAPA DE EROSIÓN MARINA  
 MAPA Nº 27: CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO  
 MAPA Nº 28: MAPA PROTECCIÓN ECOLÓGICA ANTE EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO LOCAL  
 MAPA Nº 29: MAPA DE UBICACIÓN DE CALICATAS  
 MAPA Nº 30: MAPA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS  
 MAPA Nº 31: MAPA DE CAPACIDAD PORTANTE  
 MAPA Nº 32.1: MAPA PELIGRO POR CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNETICA  
 MAPA Nº 32.2: MAPA PELIGRO POR CONTAMINACIÓN DEL AGUA  
 MAPA Nº 32.3: MAPA PELIGRO POR CONTAMINACIÓN DEL AIRE  
 MAPA Nº 32.4: MAPA PELIGRO POR CONTAMINACIÓN DEL SUELO  
 MAPA Nº 32.5: MAPA PELIGRO POR EPIDEMIAS, PLAGAS Y EPIZOOTIAS  
 MAPA Nº 32.6: MAPA PELIGRO POR DERRAME SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS  
 MAPA Nº 32.7: MAPA PELIGRO POR INCENDIOS Y EXPLOSIONES  
 MAPA Nº 33: MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS  
 MAPA Nº 34: MAPA DE PELIGROS CLIMÁTICOS/HIDROLÓGICOS  
 MAPA Nº 34.1: MAPA DE PELIGROS DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI  
 MAPA Nº 35: MAPA DE PELIGROS GEOTÉCNICOS  
 MAPA Nº 36: MAPA DE PELIGROS NATURALES  
 MAPA Nº 37: MAPA DE PELIGROS TECNOLÓGICOS  
 MAPA Nº 38: MAPA SÍNTESIS DE LA SITUACIÓN EXISTENTE  
 MAPA Nº 39: MAPA DE DENSIDAD URBANA

MAPA N° 39.1: MAPA DE GRADO DE CONSOLIDACIÓN

MAPA N° 40: MAPA DE LINEAS VITALES

MAPA N° 41: MAPA DE SERVICIOS VITALES

MAPA N° 42: MAPA DE LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA

MAPA N° 43: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES

MAPA N° 43.1: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLÓGICOS

MAPA N° 44: MAPA DE RIESGOS NATURALES

MAPA N° 44.1: MAPA DE RIESGOS TECNOLÓGICOS

MAPA N° 45: MAPA DE SECTORES CRÍTICOS

MAPA N° 46: MAPA DE PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES

MAPA N° 47: MAPA DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN ESPECÍFICA A EVENTOS NATURALES

MAPA N° 47.1: MAPA DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN ESPECÍFICA A EVENTOS TECNOLÓGICOS

## **I. MARCO DE REFERENCIA**

### **1.1. ANTECEDENTES.**

El crecimiento económico a nivel nacional de los últimos 20 años y la globalización mundial han llevado al país a convertirse en un atractivo destino para las inversiones extranjeras como la posibilidad de la explotación de la Mina Tía María en el Valle de Tambo y a que el Estado Peruano cuente con recursos económicos para hacer grandes inversiones en infraestructura como la Carretera Transcontinental y el otorgamiento de la buena pro de la Carretera Costanera, tramo Punta de Bombón- Fundición de Ilo. Se prevé que estas grandes inversiones repercutirán en la ciudad de Islay generando trabajo, desarrollo económico y por ende se requiere determinar oportunamente las áreas de expansión urbana más apropiadas para un desarrollo urbano sostenible.

En este contexto el INDECI viene desarrollando el Programa de Ciudades Sostenibles a nivel nacional.

En la medida que el crecimiento de ciudades, como Islay se desarrolle en armonía con las condiciones ecológicas y territoriales, con seguridad física, con una población organizada, con conocimiento de sus peligros naturales, con respeto a su patrimonio histórico y cultural, con gobernantes con visión de desarrollo sostenible y entidades competentes y eficientes, será un desarrollo sostenido, cuyas inversiones tanto privadas como estatales sean duraderas sin pérdidas humanas ni materiales a lamentar.

Solo desde el punto de vista económico, el análisis de Costo-Beneficio de la planificación del desarrollo urbano ante desastres naturales de las diversas ciudades del mundo indican un beneficio claramente mayor a la inversión en acciones post-desastre. Además se debe considerar todas las implicancias traumáticas post desastre de una población afectada por un evento de esa naturaleza.

En ese sentido y ante los antecedentes arriba indicados, el Programa de Ciudades Sostenibles y en coordinación con la Municipalidad Provincial de Islay y Municipalidad distrital de Islay se ha desarrollado el presente estudio: Mapa de Peligros, Plan de Usos de Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación para la ciudad de Islay – Pto. Matarani”.

### **1.2. MARCO CONCEPTUAL.**

La ocupación no controlada ni planificada del territorio por el proceso de expansión urbana en las ciudades de nuestro país se constituye en un crecimiento desordenado vial y funcionalmente, con alto riesgo ante eventos naturales, especialmente por la población económicamente desfavorecida y en muchos casos con daños al ecosistema por la ocupación y consecuente pérdida de terrenos de cultivo así como con pérdida del patrimonio histórico.

Instrumentos importantes para orientar la ocupación territorial son el Mapa de Peligros y el Plan de Usos de Suelo ante Desastres.

El crecimiento y desarrollo de las ciudades en base a ellos, puede darse de manera sostenida, optimizando la inversión bajo esa orientación en la cual no solo se determina las zonas seguras ante desastres, sino en armonía con el medio ambiente.

El desarrollo urbano implica una adecuada relación y organización de los diferentes elementos como red vial, infraestructura, equipamiento, etc., en armonía con las condiciones propias del lugar.

En tanto se optimice el uso de las condiciones más favorables para las funciones urbanas más importantes y se establezca mecanismos de protección ante situaciones desfavorables, se logrará el desarrollo sostenido.

### 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

#### Objetivo General.

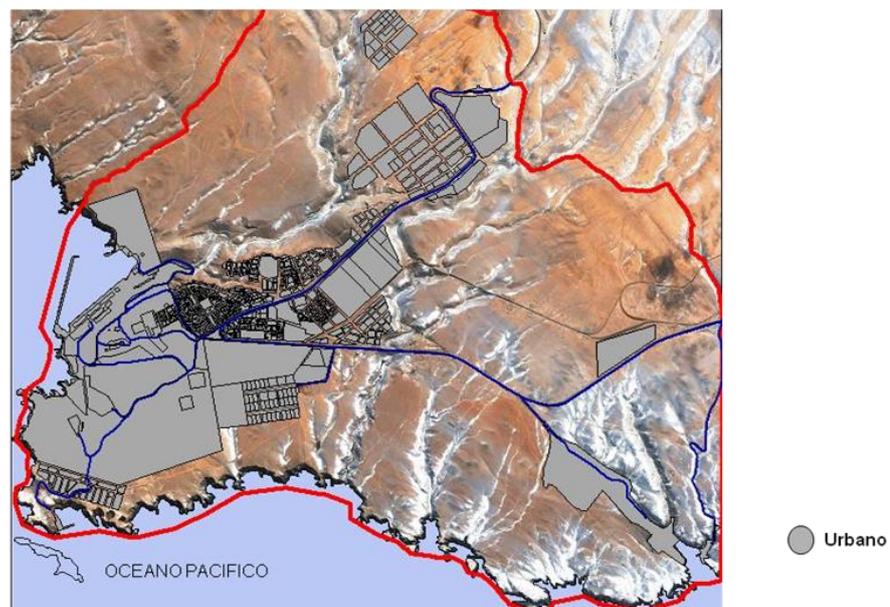
Orientar la expansión urbana de la ciudad de Islay-Matarani, en la provincia de Islay, Arequipa, de manera que a través de sus autoridades se establezca las condiciones de desarrollo urbano de ellas sobre bases de seguridad ante desastres naturales y/o tecnológicos-antrópicos y se oriente las decisiones políticas, acciones e inversiones públicas y privadas para lograr el desarrollo sostenido de las ciudades lo que finalmente repercutirá en el bienestar y calidad de vida de su población.

#### Objetivos Específicos.

- Proponer las áreas más propicias para la expansión urbana de la ciudad de Islay-Matarani en base a los Mapas de Peligros de las ciudades. Estos Mapas de Peligros estarán basados en la identificación y evaluación de los peligros naturales y peligros tecnológicos a los que se encuentran expuestas las áreas urbanas y sus probables áreas de expansión. Elaborar un Plan de Usos del Suelo ante Desastres por condiciones generales de uso para dicha ciudad, en los que se determine las áreas urbanizables y no urbanizables, considerando las proyecciones de crecimiento poblacional y demanda de áreas de expansión.
- Mediante la evaluación de cada uno de los escenarios de riesgo, elaborar un análisis de la población, infraestructura, equipamiento y recursos en riesgo por sectores urbanos.
- Recomendar Medidas de Mitigación a fin de orientar las acciones y proyectos de los Gobiernos Locales y sectores involucrados en el desarrollo de ambas ciudades.

### 1.4. AMBITO TERRITORIAL DEL ESTUDIO.

El ámbito de estudio abarca el territorio urbano de la ciudad de Islay, que mantiene una relación muy fuerte con la ciudad de Mollendo, capital de la provincia. Comprende su casco urbano, el puerto, sus instalaciones y su entorno. Tiene como límites: Por el Norte a la Pampa Matarani y por el Sur al Almacén de Yura y la pequeña quebrada en la que se ubica las instalaciones de la pesquera Tecnologías Alimentarias S.A. TASA, ex SIPESA (Ver gráfico)



**Gráfico Nº 01. ÁMBITO TERRITORIAL DEL ESTUDIO**

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

## 1.5. ALCANCE TEMPORAL.

Para efectos de planificación en el presente estudio se ha adoptado los siguientes horizontes de planeamiento:

- Corto Plazo : 2010-2012
- Mediano Plazo : 2012-2015
- Largo Plazo : 2015-2020

## 1.6. METODOLOGÍA.

### 1.6.1. PRIMERA FASE: ACTIVIDADES PRELIMINARES.

Corresponde a la organización del equipo profesional de trabajo, la coordinación con los Gobiernos locales y diferentes entidades de las localidades y de la Región Arequipa, relacionadas con la investigación de éste trabajo, recopilación y revisión de la información existente sobre ambas ciudades y su contexto regional y provincial.

### 1.6.2. SEGUNDA FASE: FORMULACION DEL DIAGNOSTICO.

**a. Evaluación de Peligros (P).**- Corresponde a la identificación y análisis de los peligros naturales que podrían tener impacto sobre las ciudades y sus entornos inmediatos, así como los peligros de origen tecnológico/antrópico, es decir aquellos originados por acción humana que pudieran afectar los ámbitos de estudio.

Se analiza el impacto generado por acción de fenómenos de origen Geológico, Geológico – Climático, Climático e Hidrológico en forma independiente, elaborando mapas temáticos de los peligros que se presentan en la ciudad y su entorno, para obtener finalmente los Mapas Síntesis de Peligros Naturales. Asimismo se analiza los peligros tecnológicos y se expresa gráficamente en planos las áreas expuesta a contaminación y los citados peligros .

**b. Evaluación de Vulnerabilidad (V).**- Que permite determinar la susceptibilidad de una unidad social, estructura física o actividad económica que la sustentan, de sufrir daños por la acción de una amenaza o peligro.

Se consideran tres factores para la determinación de la vulnerabilidad, los cuales son: Fragilidad, Grado de Exposición y Resiliencia.

Como resultado de esta evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la Ciudad, en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad según sea el tipo de fenómeno evaluado.

La vulnerabilidad es inversamente relacionada al nivel socioeconómico y al bienestar de la población así como a la organización social, nivel educativo y al grado de conocimiento de los peligros.

**c. Estimación del Riesgo (R).**- Es producto de la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y la vulnerabilidad de la ciudad ante ellos. De esta manera se tiene que:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

El análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural. El riesgo puede ser reducido en la medida que la sociedad implemente cambios.

La identificación de los Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para estructurar la propuesta del Plan, estableciendo criterios para la priorización de los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

**d. Síntesis de la Situación Actual.**- Se desarrolla en base a las condiciones de peligros, vulnerabilidad y riesgo, vislumbrando un escenario de probable ocurrencia si es que no se actúa oportuna y adecuadamente.

### **1.6.3. TERCERA FASE: FORMULACION DE LA PROPUESTA.**

Sobre la concepción de una imagen objetivo desde el punto de vista de la seguridad física y en atención a las tendencias, escenarios de riesgo y posibilidades de crecimiento y desarrollo de la ciudad, la formulación de la propuesta presenta tres grandes componentes: El Plan de Uso del Suelo por Condiciones Generales de Uso, Pautas Técnicas de construcción y habilitación y la Identificación de Fichas de Proyectos y Medidas de Mitigación.

## **II. CONTEXTO REGIONAL**

## 2.1. ASPECTOS GENERALES.

### 2.1.1. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.

La Macro Región Sur está ubicada al Suroeste del Perú , frente al Océano Pacífico con 528 kilómetros a lo largo de litoral. Debido a esa ubicación, es el centro comercial de la zona sur del país, que incluye los departamentos de Apurímac, Cusco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna; y, es parte del corredor turístico del Sur peruano, lo que significa que está interconectado con el 40% del país, y encaramada sobre un repecho o cuesta en la Cordillera de los Andes. Limita al Noreste con Ica y Ayacucho; por el Norte, con Apurímac y Cusco; por el Este, con Moquegua y Puno; por el Suroeste, con el Océano Pacífico.

- Superficie : 63.345,39 km<sup>2</sup>".
- Latitud sur : 14° 36' 6".
- Longitud oeste : Entre meridianos 71° 59' 39" y 75° 5' 52".
- Densidad demográfica : 17 hab./km<sup>2</sup>.
- Altitud de la capital : 2.335 msnm
- Los límites de la Región Arequipa son:
  - Por el Norte : Ica
  - Por el Sur : Moquegua
  - Por el Este : Cuzco y Puno
  - Por el Oeste : océano pacífico.



**Gráfico N° 02. ISLAY EN EL ÁMBITO MACROREGIONAL**

Fuente. Municipio provincial de Islay

### 2.1.2. ANTECEDENTES HISTORICOS.

La historia de Arequipa se remonta a más de 9000 años a.c. y son testimonios su arte rupestre y muchos monumentos arqueológicos en todo el departamento. Las primeras evidencias humanas de la región se encuentran en los Petroglifos de Toro Muerto y las cuevas de Mollepunku. Antes de los Incas fue poblada por gente del altiplano, especialmente por collaguas y cabanas, quienes vivieron de la agricultura y realizaron formidables obras hidráulicas que permitieron aprovechar al máximo las faldas de los cerros.

En septiembre de 1539, Pizarro ordenó a los cordobeses Díaz Arias y Gómez de León la fundación de una villa que una el Cuzco con la parte más cercana del litoral y contar con una ubicación estratégica militar y comercial. El lugar elegido fue un antiguo poblado denominado por los nativos como Huacapuy, cerca del valle de Camaná, allí fue fundada Villa Hermosa. Pizarro había recibido varias

cartas de los vecinos quejándose de la insalubridad de la zona y la huida constante de los indios, por lo que ordenó que se traslade a un lugar más adecuado y fue en el valle del Chili, en la actual Plaza de Armas.

El 15 de Agosto de 1540, Don Garcí Manuel de Carbajal, Teniente de Gobernados y Gobernador, por mandato del Conquistador Don Francisco Pizarro, fundó la Villa Hermosa de Nuestra Señora de la Asunción, Arequipa en lo que vendría a ser la Plaza Mayor de la ciudad, tal como consta en el acta de fundación.

En la Independencia Arequipa tomó una posición de liderazgo en el Sur del Perú al contribuir a la causa libertadora con movimientos de insurrección separatista. Los arequipeños se caracterizan por tener una actitud de rebeldía e inquietud política, que se fue forjando desde la Colonia y desarrollándose en la República.

### 2.1.3. DIVISION POLITICA.

A mediados de los años 1980 el gobierno de Alan García Pérez decretó la creación de regiones, con lo que inició la regionalización del Perú. Esta primera regionalización produjo serios problemas administrativos y limítrofes.

Durante el gobierno del presidente Alberto Fujimori se anunció la supresión de las regiones, realizada el 29 de diciembre de 1992, se creó 24 Consejos Transitorios de Administración Regional (CTAR), instituciones a las que se transfirió las funciones de los gobiernos regionales y se les dio por jurisdicción el territorio de los departamentos.

En 2002, durante el gobierno de Alejandro Toledo, se expidió la Ley de Bases de Descentralización para dar inicio a un nuevo proceso de regionalización. Mediante ésta, se ordenó la supresión de los CTAR en enero de 2003 luego de las elecciones de autoridades para la conformación de Gobiernos Regionales, los cuales a su vez se encargarían de liderar la conformación de nuevas regiones.

En adelante, los Presidentes Regionales comenzaron a reunirse con el objeto de comenzar a formular las propuestas para la conformación de 5 macro-regiones que aglutinarían a varias regiones de manera geográfica, intento que resultara desaprobado por la población, sin embargo en la práctica se reúnen de modo macro-regional cada cierto tiempo para resolver problemas comunes a las regiones.

La Región Arequipa, constituida por el departamento del mismo nombre está dividida en 8 provincias y 108 distritos.

### CUADRO N° 01. DIVISION POLITICA DE LA REGIÓN AREQUIPA.

Provincia	Capital	Distritos
1. Arequipa	Arequipa	29
2. Camaná	Camaná	8
3. Caravelí	Caravelí	13
4. Castilla	Aplao	14
5. Caylloma	Chivay	19
6. Condesuyos	Chuquibamba	8
7. Islay	Mollendo	6
8. La Unión	Cotahuasi	11

#### 2.1.4. POBLACION.

La Región Arequipa en Censo del año 2007, registró una población total de 1'152,303 habitantes, un crecimiento absoluto entre el año 1993 y el 2007 de 16,821 habitantes, lo que nos indica que la Tasa de Crecimiento promedio anual es de 1.60%.

En cuanto a la distribución poblacional según su género, en el año 2007, el 49.20% de la población es de género masculino mientras que el 50.8% es femenino, manteniéndose muy similares los porcentajes a los registrado en el año 1993.

De otro lado, en cuanto al lugar de residencia se aprecia una disminución de la población rural entre ambos años censales de 1646 habitantes correspondiéndole la tasa de decrecimiento de 1.30%, mientras que la población urbana sigue creciendo a un ritmo del 2.00% anual, habiéndose registrado un incremento promedio anual de 18,467 habitantes. Con respecto a la PEA, se puede observar que entre 1993 y el año 2007 ha aumentado la PEA pero también la decrecido la PEA no ocupada, lo que refleja mejor situación económica en la Región en relación al año 1993.

**CUADRO N° 02. SUPERFICIE, POBLACION, DENSIDAD POBLACIONAL Y TASA DE CRECIMIENTO, POR GÉNERO, LUGAR DE RESIDENCIA Y PEA EN LA REGIÓN AREQUIPA**

REGION AREQUIPA	SUPERFICIE TERRITORIAL			POBLACION 1993		DENSIDAD POBLACIONAL	POBLACION 2007		DENSIDAD POBLACIONAL	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL	
	% PAIS	Km. 2	% REGION	N° ABSOLUTO	% REGION	1993	N° ABSOLUTO	% REGION	2007	N° ABSOLUTO	%
<b>TOTAL</b>	<b>3.44</b>	<b>63,345.40</b>	<b>100</b>	<b>916,806</b>	<b>100</b>	<b>14.47</b>	<b>1,152,303</b>	<b>100.00%</b>	<b>18.19</b>	<b>16,821</b>	<b>1.60%</b>
<b>HOMBRES</b>				<b>455,200</b>	<b>49.70%</b>		<b>567,339</b>	<b>49.20%</b>		<b>8,010</b>	<b>1.60%</b>
<b>MUJERES</b>				<b>461,606</b>	<b>50.30%</b>		<b>584,964</b>	<b>50.80%</b>		<b>8,811</b>	<b>1.70%</b>
<b>RURAL</b>				<b>130,948</b>	<b>14.30%</b>		<b>107,911</b>	<b>9.40%</b>		<b>-1,646</b>	<b>-1.30%</b>
<b>URBANA</b>				<b>785,858</b>	<b>85.70%</b>		<b>1,044,392</b>	<b>90.60%</b>		<b>18,467</b>	<b>2.00%</b>
<b>PEA</b>				<b>309,482</b>	<b>48.90%</b>		<b>487,760</b>	<b>56.10%</b>		<b>12,734</b>	<b>3.20%</b>
<b>PEA OCUP.</b>				<b>277,901</b>	<b>89.80%</b>		<b>461,727</b>	<b>94.70%</b>		<b>13,130</b>	<b>3.60%</b>
<b>PEA NO OCUP.</b>				<b>31,581</b>	<b>10.20%</b>		<b>26,033</b>	<b>5.30%</b>		<b>-396</b>	<b>-0.40%</b>

Fuente: INEI, Censos de Población 1993 y 2007

#### 2.1.5. ECONOMÍA.

La Región Arequipa es un espacio socio-económico que por su ubicación geográfica estratégica y elevada polarización, se le reconoce como el centro dinamizador de la Macro Región Sur concentrando el 46.5% del PBI en servicios y constituye conjuntamente con Moquegua el eje logístico de intercambio regional con el exterior a través de los puertos de Matarani e Ilo.

Su territorio abarca la costa y la región andina, siendo su relieve costero angosto pues la primitiva Cordillera de la Costa se levanta bruscamente y continúa el material aluvial que forman las pampas que están siendo incorporadas a la agricultura mediante importantes proyectos de Irrigación siendo Majes el de mayor perspectiva. Su región andina ostenta declives de suave pendiente, así como quebradas estrechas y profundas, en los pisos medios los valles interandinos fértiles se asientan sobre amplias mesetas coronadas por empinados picos y nevados como el Chachani, el Ampato y el Coropuna y volcanes como el Pichu Pichu, el Misti y más de noventa conos volcánicos del valle de Andagua o Valle de los volcanes que, con el impresionante Cañón del Colca, constituyen los principales atractivos turísticos de aventura de la región.

La economía de la región se sustenta en la agricultura, ganadería, la minería y la industria, sin dejar de lado el sector terciario del comercio que últimamente se ha incrementado sustantivamente. La agricultura se basa en la producción de cebolla, ajo, arroz, menestras, olivo y caña de azúcar y su ganadería lechera es floreciente. La minería cuenta con importantes yacimientos de cobre, oro, plata y otros siendo el Proyecto Cerro Verde el más próspero y en cuanto a la industria, cuenta con textilería de lana, subproductos de leche, cueros, harina, galletas, siderúrgica y cemento, principalmente.<sup>1</sup>

#### **2.1.6. EDUCACION.**

La Región de Arequipa tiene un nivel educativo superior a la media nacional, lo que la convierte en una de las regiones con más cuantificación laboral en el país. Tiene una tasa de analfabetismo del 4,9%, inferior a la nacional media y el 10% de la población tiene estudios superiores, ya que cuenta con seis universidades. Tiene 8 provincias, de las cuales las más desarrolladas por el volumen de sus contribuciones son Arequipa, Caylloma e Islay, donde se localiza el puerto de Matarani.

### **2.2. ASPECTOS FÍSICOS.**

#### **2.2.1. CONDICIONES NATURALES.**

##### **2.2.1.1. GEOLOGIA.**

Estratigráficamente se han diferenciado las diferentes unidades: El Complejo Basal de la Costa, formado por rocas metamórficas, principalmente Gneis y Micaesquistos, de edad precambriana a paleozoica inferior. El grupo Yamayo compuesto de areniscas y limolitas con intercalaciones volcánicas, de edad Triásico superior – Jurásico inferior. El volcánico Chocolate constituido por brechas y aglomerados en la base, una intercalación de sedimentos marinos con derrames andesíticos en el miembro medio, y derrames andesítico y dacíticos con horizontes areniscosos y lechos de calizas en el miembro superior, y cuya edad se asigna al Jurásico inferior.

La formación Socosani integrada por una serie de calizas, en parte metamorizadas, cuya edad está comprendida entre el Toarciense y el Bajociense inferior o medio.

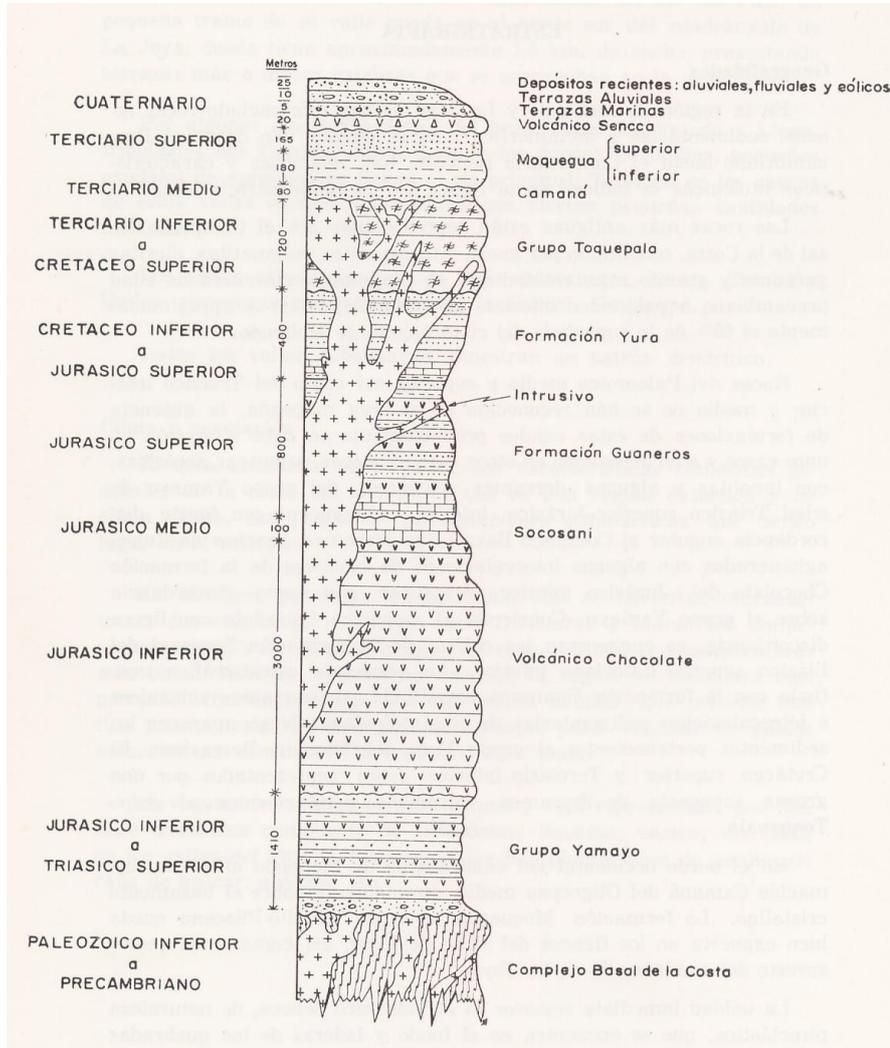
La formación Guaneros compuesta por una intercalación de areniscas calcáreas y calizas detríticas con derrames andesíticos de edad jurásico medio a superior. El grupo Yura formado por areniscas, cuarcitas y lutitas del cretáceo inferior. El volcánico Toquepala compuesto de derrames y piroclásticos mayormente andesíticos y dacíticos, cuya edad se presume entre el Cretáceo superior y Terciario inferior. La formación Camaná compuesta de lutitas bentoníticas y areniscas plumizas con capas conchilíferas de edad Oligoceno. La formación Moquegua del mioceno, consiste de arcillas con pequeñas capas de yeso en la base, y un conglomerado polimixto con diferentes grados de consolidación en el tope. El volcánico Sencca de naturaleza tufacea y composición ácida (dacítico – riolítico) de color gris, blanco amarillento y rosado del plioceno. Entre los depósitos recientes destacan las terrazas marinas, flujos de lodo, aluviales, eólicos, cenizas volcánicas, etc.

Estructuralmente en el área regional se presentan plegamientos suaves, a excepción de las rocas del complejo metamórfico. El fallamiento observado es en bloques, característico de la costa sur del Perú. El batolito de la caldera al emplazarse durante el cretáceo y terciario inferior, a fracturado, deformado y en parte metamorizado a las rocas pre-terciarias, cuyo remanente quedan ahora formando bloques irregulares a manera de techos colgantes.

---

<sup>1</sup> Plan Regional de Desarrollo Urbano. Gobierno Regional de Arequipa

En la mayor parte del área regional no se han encontrado depósitos de minerales importantes, pero en la faja del Batolito Costanero existen minerales de cobre que, en algunos casos, tienen un alto valor económico, tal es el caso del yacimiento de Cerro Verde. La siguiente figura muestra la columna geológica regional de los cuadrángulos de Mollendo y La Joya.



**Gráfico Nº 03. COLUMNA GEOLÓGICA REGIONAL**

**2.2.1.2. HIDROGRAFIA**

La Región Arequipa es la única en el país que tiene 09 cuencas Hidrográficas; 04 cuencas Hidrográficas Mayores y 05 Cuencas Hidrográficas Menores.

**Ríos:**

Las aguas de sus ríos llegan desde la región interandina; tanto a la cuenca hidrográfica del Pacífico como a la del Amazonas.

**a) VERTIENTE HIDROGRÁFICA DEL PACÍFICO.**

Los principales ríos son:

**RÍO QUILCA-CHILI.**

Al pasar por Arequipa se llama río Chili, luego confluye con el río Sihuas y se denomina río Quilca hasta su desembocadura en el Pacífico.

**RÍO CAMANÁ-MAJES.**

Tiene una longitud de 450 km. En sus orígenes en la alta cordillera se denomina río Colca en la provincia de Caylloma, formando el famoso cañón del Colca. Al confluir con el río Andamayo se denomina río Majes, dando lugar a la existencia de extensas zonas de cultivo. Cuando finalmente el Majes confluye con el río Pucayura se denomina río Camaná y desemboca en el océano Pacífico.

**RÍO OCOÑA.**

Entre los de la costa es el que tiene mayor caudal de aguas, y su longitud es de 270 km. Forma el Cañón más profundo del mundo el cañón del Cotahuasi.

**RÍO TAMBO.**

La cuenca del río Tambo cruza el norte a sur de la provincia General Sánchez Cerro con sus 11 distritos que son: Ichuña, Yunga, Lloque, Chojata, Ubinas, Matalaque, Quinistaquillas, Omate, Coalaque, Puquina y la Capilla.

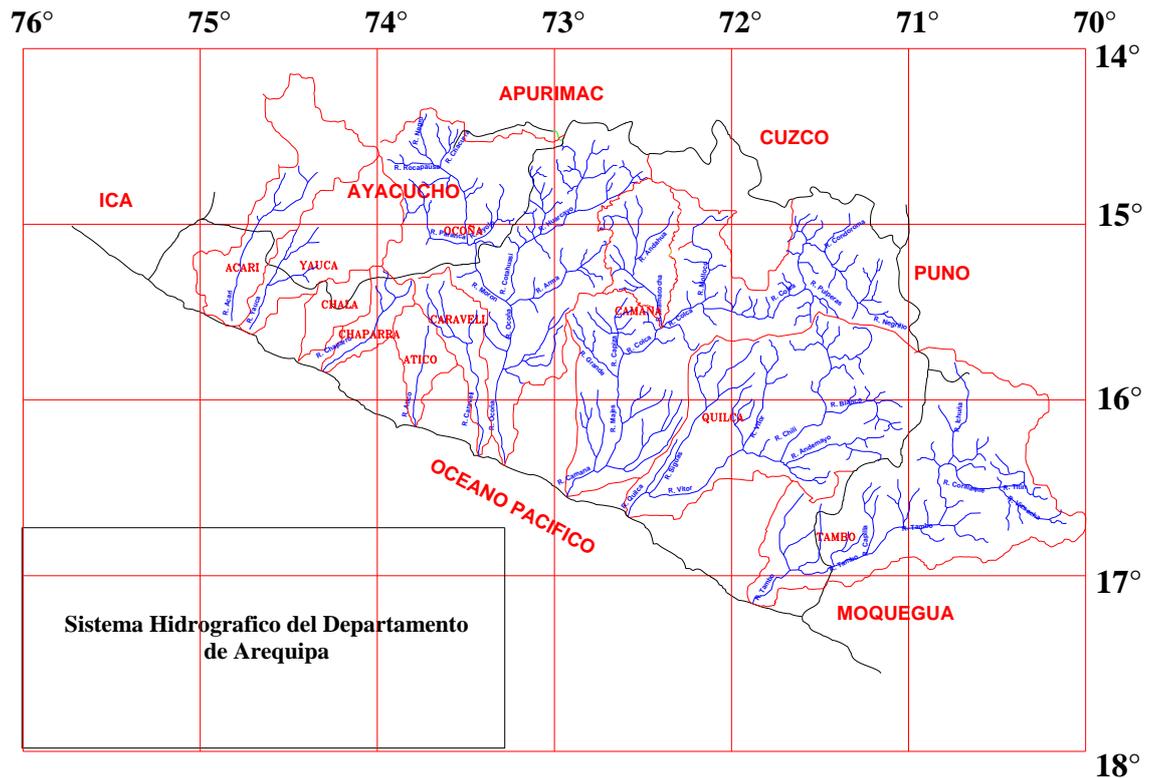
Pero desemboca en el océano Pacífico en el territorio de Arequipa en la localidad de Tambo (Irriga a Cocachacra, Tambo, Punta de Bombón, La Ensenada y Mejía) en Arequipa.

**OTROS RÍOS MENORES.**

Son: Santa Lucía, Acarí, Yauca, Chaparra, Atico, Caravelí.

**b) VERTIENTE HIDROGRÁFICA DEL AMAZONAS (ATLÁNTICO).**

En territorio arequipeño se encuentran los orígenes del gran río Amazonas, el más largo del mundo; dichos orígenes están localizados al pie del nevado Mismi, que inicialmente se denomina río Carhuasanta, río Orcuyo, Hornillos, Apurímac, Ene, Tambo y Ucayali, que, al confluir con el Marañón, origina el Amazonas hasta desembocar en el océano Atlántico.



**Gráfico N° 04. SISTEMA HIDROGRÁFICO DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

#### **CUENCA RIO CHILI-QUILCA**

La cuenca del río Quilca-Chili se encuentra ubicada al sur del Perú, y su ámbito está comprendido principalmente en el Departamento de Arequipa, aunque también incluye pequeños sectores de los Departamentos de Cusco, Puno y Moquegua

La cuenca del río Chili, pertenece a la Vertiente del Pacífico. El río Chili se forma con la confluencia de los ríos Sumbay y Blanco, aguas debajo de la ciudad de Arequipa, el río Chili se une con el Yura para formar el río Vitor, el cual luego de su confluencia con el Sigua Blanca una área de 3880 km<sup>2</sup>.

La cuenca en estudio presenta los siguientes sectores:

- Sub cuenca del río Chili (o Sistema Chili Regulado)
- Sub cuenca Oriental o del río Tingo Grande (sub cuencas de los ríos Andamayo, Mollebaya y Yarabamba)
- Sub cuenca de la Laguna de Salinas
- Sub cuenca del río Yura
- Sub cuenca del río Vitor (Valle de Vitor)
- Sub cuenca del río Sigua
- Sub cuenca del río Quilca (Valle de Quilca)

Las partes más altas de la cuenca se desarrollan en el sector occidental de la Cordillera de Los Andes, donde se ubican las obras de regulación y trasvase que sirven al Sistema Chili Regulado. En las partes media alta y baja se ubican los Valles Interandinos y Pampas Costaneras, en donde se desarrolla gran parte de la agricultura. Luego, el cauce principal con el nombre de río Quilca rompe la Cordillera de la Costa para desembocar en el Océano Pacífico.

El recurso hídrico para el agua potable de Arequipa, tiene origen en dos fuentes: una que proviene del caudal regulado en el río Chili y otra del manantial La Bedoya, ubicado en el distrito de Chiguata, y que pertenece a la cuenca del río Andamayo. Actualmente, la población es abastecida desde el río Chili con 1,500 l/s, desde el manantial La Bedoya con 200 l/s y otras pequeñas fuentes.

El servicio de agua potable en Arequipa presta atención a los 650,000 habitantes de la ciudad. Este servicio es proporcionado por la Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa, SEDAPAR.

La agricultura de La Campiña y de las irrigaciones de La Joya, con 7,585 ha y 9,145 ha respectivamente, se sirve del Sistema Regulado Chili (embalses Aguada Blanca y El Fraile sobre la sub cuenca Chili), embalses El Pañe y Dique de Los Españoles sobre la sub cuenca del Alto Colca, perteneciente a la cuenca Camaná-Majes-Colca; y el canal Pañe-Sumbay, de derivación-trasvase.

En la sub cuenca Oriental, las áreas de riego de las pequeñas sub cuencas Andamayo, Mollebaya y Yarabamba, si bien tienen escasos recursos superficiales en los ríos del mismo nombre, el abastecimiento fundamental es de fuentes subterráneas (manantiales y algunos pozos), casi todos de régimen permanente y que suman 75.42 MMC anuales, que sirven al regadío de 5,870 ha.

En la sub cuenca Yura la agricultura se desarrolla en el Valle Viejo con 367 ha, y en las irrigaciones de Quiscos-Uyupampa y Yuramayo, con 567 ha y 1,200 ha respectivamente; el abastecimiento proviene de recursos hídricos superficiales del río Yura, sin regulación, y en mucha menor proporción de agua subterránea.

El Valle de Vitor, con 2,117 ha bajo riego, aprovecha sobrantes de agua dulce del río Yura y en mayor proporción de las filtraciones del riego de las irrigaciones de La Joya.

El Valle de Quilca, ubicado en la desembocadura al mar, tiene bajo riego 314 ha y emplea sobrantes superficiales de los ríos Quilca y Siguas.

El sistema hidroeléctrico Charcani, está ubicado sobre el río Chili, inmediatamente aguas abajo del embalse Aguada Blanca y antes de la primera toma para fines agrícolas y poblacionales (Canal Zamácola de La Campiña). Este sistema es actualmente operado por la Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa (EGASA). Consta de un conjunto de 6 hidroeléctricas, de diversas capacidades y distintos años de operación, entre las cuales la más importante es la central hidroeléctrica de Charcani V, puesta en operación en noviembre de 1988. La potencia real total instalada alcanza a 163.46 MW, de los cuales 135 MW corresponden a Charcani V.

### **CUENCA RIO CAMANA-MAJES-COLCA**

La cuenca del río Camaná-Majes-Colca se encuentra ubicada al Sur del Perú, y su ámbito está comprendido principalmente en el Departamento de Arequipa, aunque también incluye un pequeño sector del sur del Departamento de Cusco y oeste de Puno

La cuenca en estudio presenta los siguientes sectores:

- Sub cuenca del río Colca
- Sector Majes Intermedio (sub cuencas de los ríos Majes, Huario y Capiza)
- Valle de Camaná
- Irrigación Majes
- Sub cuenca del río Siguas
- Sub cuenca Angostura

Las partes más altas de la cuenca se desarrollan en el sector occidental de la Cordillera de Los Andes, donde se ubican obras de regulación y trasvase que sirven al Proyecto Majes Siguas, y al Sistema Chili Regulado. En la parte alta de la cuenca, se desarrolla pastizales, que son el soporte de una economía basada en la explotación de los camélidos sudamericanos. En las partes media alta y baja se ubican

los valles interandinos y pampas costaneras, en donde se desarrolla gran parte de la agricultura. El cauce principal nace con el nombre de río Colca, en la parte media toma el nombre de Majes para desembocar en el Océano Pacífico con el nombre de Camaná. La cuenca en estudio se encuentra ubicada al norte y al oeste de la Cuenca Quilca-Chili.

El ámbito se caracteriza por presentar sectores que utilizan recursos hídricos del Proyecto Majes Sigwas. Son atendidos por este proyecto, algunos sectores del Valle del Colca, la Irrigación Majes, el Valle de Sigwas y la Irrigación Santa Rita de Sigwas. Otros sectores, tales como la mayor parte del Valle del Colca, los sectores del Majes Intermedio, el Valle de Camaná y la parte alta de la cuenca Sigwas, son atendidos con recursos hídricos propios.

La masa actual que se transfiere del río Colca hacia las pampas de Majes vía túnel terminal Sigwas-Bocatoma Pitay, es de 430 MMC, de los cuales 250 MMC, los proporciona la represa Condoroma y 180 MMC son recursos hídricos no regulados (cuenca Intermedia) del río Colca que se derivan hacia el Proyecto. Se emplean también recursos hídricos propios, aunque en menor proporción, de la cuenca Sigwas.

En el Valle del Colca, la agricultura se desarrolla en los distritos de Chivay, Achoma, Cabanaconde, Callalli, Coporaque, Ichupampa, Lari, Maca, Madrigal, San Antonio de Chuca, Sibayo, Tapay, Tisco, Tuti, Yanque y Huambo, pertenecientes a la provincia de Caylloma; y Andahua, Ayo, Chilcaymarca, Choco, Orcopampa y Chachas de la provincia de Castilla.

En la margen derecha del río Colca, se ubican Coporaque, Ichupampa, Lari, Madrigal, Sibayo, Tapay, Tuti, Andahua, Ayo, Chilcaymarca, Choco, Chachas y Orcopampa y en la margen izquierda Chivay, Achoma, Cabanaconde, Callalli, Maca, Tisco y Huambo; Yanque, tiene terrenos en ambas márgenes y la naciente del río Colca está en el distrito de San Antonio de Chuca.

El sector Majes Intermedio comprende el Valle de Majes, y las sub cuencas de los ríos Capiza y Huario. El Valle de Majes, se inicia en la confluencia de los ríos Colca con el río Capiza, hasta el lugar denominado Palo Parado, límite de la provincia de Castilla con la provincia de Camaná; abarca los distritos de Aplao, Huancarqui y Uraca.

La sub cuenca del río Capiza, abarca los distritos de Viraco, Machahuay, Pampacolca, Tipan y La Unión; y la sub cuenca del río Huario, enmarca los distritos de Chuquibamba e Iray.

En la cuenca del río Sigwas, la agricultura se concentra en la sub cuenca Alto Sigwas que comprende a los sub sectores interandinos de Lluta, Taya y Huanca; y en la parte baja del valle de Sigwas (Valle de Sigwas y la Irrigación Santa Rita de Sigwas), que totaliza una superficie bajo riego de 8,483 ha.

### **CUENCA RIO OCOÑA.**

El río **Ocoña** es un río del Perú. Está ubicado en la provincia de Camaná, departamento de Arequipa.

La cuenca de Ocoña comprende 3 sub cuencas bien definidas, dentro del departamento de Ayacucho la Sub cuenca Marán, y en el departamento de Arequipa la Sub cuenca Cotahuasi, Sub cuenca Arma y sub cuenca Ocoña.

- Sub cuenca de Cotahuasi.- El río Cotahuasi tiene sus nacientes en la laguna de Huanso, situada sobre los 4 700 m.s.n.m., que recibe aportes de la quebrada de Apache la cual nace en la Laguna Panihuirá. En la confluencia del río Chumilli -Laguna Chumilli y el río Jallaca -Laguna Jallaca, se forma el río Comepalca a una altura aproximada de 4 670 metros, que tiene como tributario a la quebrada de Capilla naciente en las lagunas de Collpa y Uchuycocha. El río Comepalca tiene como afluente el río Yegua, para formar luego el río Cushpa, que toma ese nombre a una altura de 4 500 m.s.n.m., al pasar por el poblado de Pallja que recibe aportes de la quebrada de Tantajara que se inicia en la laguna de Chancolla y del río Cachayco. El río Cachayco tiene sus nacientes en el río Tacraque y la quebrada Sorauma que se origina en la laguna Vilagro, además de recibir filtraciones de la laguna de Ecma. El río Tacraque, toma el nombre de río Sayrosa al pasar aproximadamente por el poblado de Capilla, para formar con la quebrada de Chinche, el río Cachayco que tiene como tributaria la Laguna Luinacochoa.

El río Dechincayllapa nace en la confluencia del río Cushpa y el río Aguas Calientes. El río Aguas Calientes es alimentado con el aporte de 10 lagunas que discurren por la Quebrada Yanahuanaco que con el río Chuchulla, forman el río Yanahuanaco y este con el río Yanacollpa, forman el río Huarcaya, tomando ese nombre al pasar por el poblado de Huarcaya y que luego de discurrir por el poblado de Huamanripa toma el nombre de Aguas Calientes.

El río Huarcaya nace en la confluencia del río Dechincayllapa con el río Jarhuayoc, antes llamado Guanacomarca, el Huarcaya tiene como afluente al río Sumana. El río Sumana tiene sus nacientes en la laguna de Ecma, que forma el río Ecma, y con el río Azulcocha forman el río Ausalla. El río Azulcocha recibe las aguas de las lagunas de Uchuycocha y Azulcocha. El río Ausalla forma con el río Ojoruro, el río Sumana. El río Ojoruro se forma de los aportes de la Quebrada de Pucuraypampa que recibe sus aguas de la Laguna de Pucaray y la Quebrada de Ranracocha que recibe aportes de las Lagunas de Yanacocha, Chaupicocha, Diamante, Ranracocha y el río Condorillo. El río Sumana tiene como tributarios a la quebrada Chacllane, que tiene el aporte de 25 lagunas, la más importante de las cuales es la Laguna de Lutococha, y el río Ayaquilla, además de recibir algunas filtraciones de la laguna de Alpacochoa .

El río Huarcaya tiene como tributario al río Chococo que recibe aguas de 15 lagunas, siendo la más importante la laguna de Tinquicocha. Toma el nombre de Cotahuasi a la altura del pueblo de Cotahuasi.

El río Cotahuasi tiene como tributarios al río Huajara y al río Pampamarca. El Pampamarca nace en la Laguna de Calcachamayo, que con la quebrada de Pusa y la quebrada de Huancapampa forman la quebrada de Chaupi, para ser luego el río Chaupimayo que tiene como tributario al río Puncocayoc y con el río Calnocanco, forman el río Huayllopana. En la confluencia del río Huayllopana y el río Lajo se forma el río Pampamarca.

Abarca los distritos de Alca, Charcana, Cotahuasi, Huaynacotas, Pampamarca, Puyca, Quechualla, Sayla, Tauria, Tomepamapa y Toro de la provincia La Unión; con un área bajo riego de 5706 has con 6833 usuarios, representando el 93,83% del área agrícola total, irrigada por gravedad; el área sin irrigar es 375 has.+

- Sub cuenca de Arma.- Se encuentra en la provincia de Condesuyos, con un área bajo riego de 5706 has con 6833 usuarios, representando el 93,83% del área agrícola total, irrigada por gravedad; el área sin irrigar es 375 has.

- Sub cuenca de Ocoña: Se encuentra en las provincias de Camaná, Condesuyos y Caravelí; del departamento Arequipa y parte del departamento Ayacucho.

El Valle de Ocoña, desarrolla una agricultura bajo riego en condiciones muy favorables, debido a que este río, que constituye su principal fuente de abastecimiento de agua, es de régimen regular por la gran extensión de su cuenca colectora y por la incidencia de los deshielos de los nevados, cuyos aportes contribuyen a mantener un caudal elevado aún en época de estiaje. El río Ocoña es considerado el tercero en importancia de la costa peruana siguiendo a los ríos Chira y Santa. Esta cuenca se extiende sobre el territorio que comprende las provincias de La Unión (48.75%), Condesuyos (39.71%), Camaná (8.49%), Caravelí (2.99%) y Castilla (0.05%) del departamento de Arequipa y las provincias del departamento de Ayacucho.

El ámbito de la provincia de Camaná, comprende otros tres distritos, que corresponden a las cuencas de los ríos Ocoña y Quilca - Chili; perteneciendo a la primera cuenca los distritos de: Ocoña y Teodoro Valcárcel (Urasqui), y a la segunda cuenca el distrito de Quilca.

### **CUENCA DEL RÍO TAMBO.**

La cuenca limita por el Norte, con las cuencas de los ríos Quilca y Coata, por el Este, con la cuenca del río Ilave, por el Sur con la cuenca del río Osmore y por el Oeste con el Océano Pacífico.

Irriga a los distritos de Cocachacra, Tambo, Punta de Bombón, La Ensenada y Mejía en el Departamento de Arequipa.

La cuenca del río Tambo tiene una longitud máxima de recorrido de 276 kms desde sus nacientes en el distrito Yunga del departamento de Moquegua en las alturas de los Andes, producto de la confluencia de los ríos Ichuña y Paltiture, hasta su desembocadura en el océano Pacífico.

Sus principales afluentes son: Carumas, Coralaque, Ichuña, Paltiture, Ubinas, Omate, Puquina, etc.

Esta cuenca posee una pendiente promedio de 1,4%, la cual se acentúa en los sectores altos del río Tambo (1,9%) y del río Coralaque (1,9%), su principal afluente. Su superficie total es de 12.454 km<sup>2</sup>, de los cuales 8.149 km<sup>2</sup> corresponden a la cuenca húmeda.

Las actividades económicas que destacan son básicamente las “extractivas” como la agrícola y pecuaria, en segundo lugar están los servicios pero no representan gran cantidad y las de transformación agrícola baja, con climas fríos y relieve topográfico accidentado, precipitación alta.

Los sectores que se pueden ubicar “área agrícola de valle” son valles de Carumas, Calacoa, Cuchumbaya, Sijuaya, Santa Cruz de Oyo Oyo (Ichuña) Yunga, Lloque, Chojata, Ubinas, Huatagua, Anascapa, Matalaque, Omate, Quinistacas, Coalaque, Amata, Puquina, Capilla, áreas dedicadas a la producción de cultivos forrajeros(alfalfa) y productos alimenticios y crianza de ganado para carne y leche, otra área “Agrícola Quebrada” son áreas encajonadas, su producción es productos forrajeros y productos alimenticios bajo riego permanente, “Bosques Residuales” ubicados en el norte de Puquina, norte de Yalaque, oeste de Quinistacas.

En la cuenca hay áreas mineras metálicas como mina de Pampa de Cobre (La Capilla) y no metálicos están las minas de carbón de Oyo Oyo y Tassa, La Pampilla, Sal y Boratos en la Laguna Salinas, Azufre en Exchaje y Ubinas.

Todas las cuencas están fuera del ámbito del Proyecto.

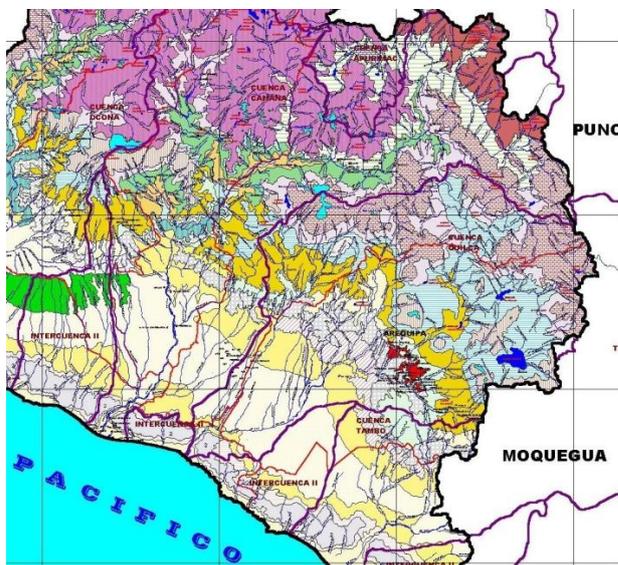


Gráfico Nº 05. MAPA HIDROLÓGICO REGIÓN AREQUIPA

### 2.2.1.3. CLIMA.

El clima se presenta variado calificándose en la costa como cálido y en la sierra como templado a frío intenso. El mes máximo de calor es febrero con temperaturas máximas de 30°C y el más frío en agosto con temperaturas de 14°C. En la zona cercana a la cordillera, se presenta un clima desértico y seco. En la región andina el clima es templado en los valles interandinos y glacial en las punas, las que en la noche descienden a varios grados bajo cero. Las lluvias son escasas en la costa y pisos inferiores de la región andina y en las partes altas las precipitaciones no pasan de los 500 mm anuales. La lluvias se presentan generalmente entre los meses de diciembre a abril, los fuertes fríos y bajas bruscas de temperatura (heladas) se presentan entre los meses de junio a setiembre donde la temperatura oscila entre los 3°C a 18°C y en el área de nieve perpetúa la temperatura media es inferior a 0°C.

El clima y la vegetación varían según los pisos altitudinales existentes:

*Desértico o árido subtropical* (0-2000 m.s.n.m.), con temperaturas promedio de 18°C, escasas precipitaciones y alta humedad.

*Desértico o árido subtropical* con escasas precipitaciones en invierno, comprende los oasis de neblinas a lo largo de la costa, con lluvias invernales (garúas).

*Templado, sub-húmedo* (1000-3000 m.s.n.m.), con temperaturas superiores a 20°C y precipitaciones medias anuales inferiores a 500 mm, pudiendo sobrepasar en las partes más altas los 1200 mm.

*Frío boreal* (3000-4000 m.s.n.m.), de montaña alta, con una temperatura anual de 12°C y un promedio de precipitaciones de 700 mm.

*Frígido o de Tundra* (4000-5000 m.s.n.m.), colinas, mesetas y cumbre andinas donde las temperaturas medias son de 6°C y precipitaciones mayores a 700 mm.<sup>2</sup>

### 2.2.1.4. MORFOLOGIA.

Arequipa presenta grandes contrastes físicos: costa estrecha y rocosa, desiertos, pampas de regular altura, mesetas con profundos cañones y muchos volcanes.

La zona costeña de Arequipa presenta uno de las pocas huellas de la antigua cordillera de la costa. Al este, se encuentran las pampas desérticas de la costa, que llegan a una altura de 2500m. Los más importantes y conocidos son las pampas de Majes, Sihuas y La Joya. Pero quizás el aspecto más característico del departamento de Arequipa sea la cadena de Volcanes, destacando el Misti, el Sabancaya, el Chachani, el Coropuna y Ampato. Mención aparte merecen los cañones del Colca y Ocoña.

## 2.2.2. RECURSOS NATURALES.

Los principales recursos naturales con que dispone la Región Arequipa son:

- Recursos edáficos (suelos aptos para la agricultura)
- Recursos hidráulicos (el recurso agua y las condiciones físicas que las hacen potencialmente aprovechables para el riego y la producción de energía eléctrica).
- Recursos pecuarios
- Recursos mineros
- Recursos ictiológicos

En términos generales la distribución geográfica de estos recursos es:

<sup>2</sup> Plan Regional de Desarrollo Urbano. Gobierno Regional de Arequipa

- **Recursos edáficos:** En su gran mayoría se ubican en el tablazo continental (pampas Majes, Sigwas, Ocoña, etc.) En menor grado en las lomas y terrazas marinas.

El recurso edáfico de los valles interandinos y cisandinos es relativamente escaso.

- **Recurso hidráulicos:** El recurso agua se acumula especialmente en las zonas altas a partir de 3,000 msnm, y el aprovechamiento en agricultura es posible en los valles interandinos y cisandinos por debajo de esa cota, así como en el tablazo continental “lomas” y terrazas marinas.

El recurso hidráulico es un concepto más amplio que el de recurso agua, pues involucra ésta y las posibilidades físicas de aprovecharlas. Así la posibilidad o viabilidad de construir una central hidroeléctrica, depende tanto del agua como del factor topográfico y otros, igual ocurre con las irrigaciones y masas de agua para la pesca continental.

En cuanto a las centrales hidroeléctricas se puede generalizar criterios para ubicarlas de acuerdo a su dimensión: Centrales pequeñas hasta de unos 20 MW (Megavatios) próximos a los respectivos mercados (pueblos, ciudades, centros mineros); y centrales mayores en los puntos donde las posibilita el factor topográfico (grandes caídas), con caudales importantes, teniendo presente el costo del posterior transporte del fluido.

- **Recurso pecuario:** como es lógico su ubicación coincide con la ubicación de la tierra en actual explotación: valle costeños y “pampas” del tablazo continental. En los valles costeños y “pampas se ubica el ganado de alta calidad y rendimiento.

- Recursos mineros: la abrumadora mayoría de estos recursos se ubican en la región sierra es decir encima de los 2,000 msnm hasta altitudes de 4,600 msnm los minerales y metales existentes en mayor cantidad son: Cobre (minas de Cerro Verde, Sta. Rosa y Chapi, provincia de Arequipa), plata (provincia Condesuyos, La Unión y Caravelí), Sal (provincia de Arequipa, distrito San Juan de Tarucani).

- **Recursos ictiológicos:** Obviamente la mayoría de recursos se ubican en el mar, en menor proporción en los ríos más importante del departamento, y en cantidades muy pequeñas en cauces de las zonas altas, en lagunas y represamientos.<sup>3</sup>

### 2.2.3. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE.

La Región Arequipa está influenciada por la corriente peruana de aguas frías y el levantamiento del Geosinclinal Andino de la Cordillera Occidental, el que ocupa más del 80% de la superficie territorial de la región. Estos dos factores otorgan a la región características ecológicas importantes. En principio, la región está dividida en dos grandes ecosistemas básicos:

**a. La Costa.** Franja angosta totalmente árida y desértica; aquí se encuentra uno de los desiertos más absolutos del mundo, el desierto de las Pampas de la Joya, Sigwas y Majes que forman parte del gran desierto de Atacama y en el que las precipitaciones pluviales apenas alcanzan 1 mm anual. Esta faja costera está influenciada directamente por la corriente peruana de aguas frías, la que, asociada al Anticiclón del Pacífico, le confiere un carácter frío y seco a toda la Costa. En el litoral costero, y hasta una altura de 1.000 metros, se origina una zona de diferencia de temperaturas que provoca en fenómeno de «inversión térmica», el que finalmente evita que la humedad producida en el océano penetre en el continente. Bajo estas condiciones se generan importantes formaciones vegetales de invierno en las laderas orientadas al mar, producto de las condensaciones de la neblina, «las lomas costaneras» o «asociaciones vegetales de neblina», en las que se establecieron especies leñosas de importancia económica como la tara, el huarango, el sapote, el mito y el algarrobo.

<sup>3</sup> Los Recursos Naturales y la Formación de Estado y Región, abril de 1986, Ing. Carlos Machicao Pereyra

Por encima de los 1.000 y hasta los 1.800 msnm, que corresponde a la Región Chala, la humedad se hace escasa y las precipitaciones se reducen hasta 0 mm en el tablazo costero, lo que impide el desarrollo de formaciones vegetales importantes; sin embargo, en este mismo piso y en las quebradas húmedas se ha establecido una vegetación leñosa de porte arbóreo como *Prosopis* sp., *Acacia macracantha*, *Stenolobium* sp. y *Schinus molle*. En los lechos húmedos o cauces de los ríos, formando los ecosistemas de monte ribereño o bosque de galería, es posible encontrar, aunque en forma muy intervenida y degradada, las asociaciones de *Salix humboltiana*.

**b. Las vertientes occidentales.** Donde es posible diferenciar las variaciones ecológicas en varios pisos altitudinales. En el piso inferior, que va entre los 1.200-1.300 a los 2.000 msnm y que corresponde a la región yunga, se desarrollan pequeñas planicies de origen coluvial y volcánico intercaladas con quebradas profundas y elevaciones de fuerte pendiente, cuyo clima es desecado y con precipitaciones que en pocas oportunidades llegan a superar los 10 mm anuales. En estas condiciones se han establecido importantes formaciones de cactáceas columnares destacando *Cereus*, *Neorraymondia* y *Agiocereus*, de los cuales aún se pueden encontrar relictos en Castilla Baja, Condesuyos y Caravelí y en algunos sectores de Arequipa. En las quebradas profundas también es posible encontrar algunos rodales de *Schinus molle* y *Stenolobium* sp.

En el piso medio de las vertientes occidentales, ubicado entre los 1.800 y los 2.500 msnm, las características fisiográficas son de fuertes pendientes con relieve ondulado a muy accidentado, suelos de origen sedimentario, volcánico y derrames aluviales y coluviales. El clima se presenta árido, seco, con precipitaciones que van entre los 50 y los 150 mm anuales y temperaturas que fluctúan entre los 10 y 25°C; aquí la estacionalidad climática es marcada: el verano es lluvioso y cálido, con un período húmedo de tres a cuatro meses, y el invierno es frío y seco. Desde aproximadamente los 2.300 msnm se ha desarrollado una importante formación vegetal, la de la Franseria fruticosa, y asociada con ella se encuentran algunos relictos de *Prosopis* sp. (Yarabamba, Huambo, Cabanaconde); además, el único relikto de una especie endémica, *Stenolobium arequipensis* (Mollebaya), algunos relictos de *Salix humboltiana*, *Stenolobium* sp., y *Schinus molle* (Condesuyos, Caravelí).

Fisiográficamente, los pisos superior y alto de las vertientes occidentales guardan concordancia con el piso medio, con pendientes y quebradas profundas, de relieve accidentado a muy accidentado, de suelos de origen volcánico y volcánico aluvial, aluvial, coluvial y coluvio aluvial, de carácter litosólico y con abundancia de roquedales. Se ubican entre los 2.500 y los 4.500 msnm. El clima se presenta variado, desde el templado seco hasta el frío húmedo. Las precipitaciones son irregulares y marcadamente estacionales, fluctuando entre los 150 y los 450 mm anuales entre la parte inferior y superior de estos dos pisos; las temperaturas son también variables, oscilando entre los 15 y los 5°C. Se destacan tres grandes formaciones vegetales: la de Franseria fruticosa, que alcanza hasta los 3.000 m; el tolar mesotérmico, que llega hasta los 3.500 m, y el tolar microtérmico, que supera los 4.300 msnm; estas dos últimas están conformadas por *Parastrephia lepidophylla*, *Baccharis tricuneata* y *Baccharis odorata*. Varias son las especies leñosas que se han desarrollado en esta región altitudinal. Destacan los relictos de *Polylepis* sp., principalmente en Arequipa, Caylloma, Castilla Alta y Condesuyos, en conjunto, y los de *Kageneckia lanceolata* en Arequipa, Castilla Alta, La Unión y Condesuyos. Otras especies de mucha importancia forestal para la región andina son la *Buddleia incana*, *Buddleia coriacea*, *Alnus jorulensis*, *Scalonia resinosa*, *Embothrium grandiflorum* y la *Sambucus peruviana*.

El piso muy alto de la región andina en Arequipa se presenta con un relieve variado, desde plano ondulado hasta muy accidentado, con suelos de origen volcánico aluvial y coluvial, con grandes procesos de meteorización e intemperismo. Se ubica entre los 4.500 msnm y los picos más altos. El clima es variado, desde frío a muy frío y húmedo; las temperaturas fluctúan entre los 0 y los 10°C; las precipitaciones son superiores a los 400 mm anuales, de carácter tempestuoso y estacionales. Toda la zona sufre frecuentes heladas de por lo menos 180 días al año. Las formaciones vegetales de este piso ecológico son las de *Stipa* (varias especies), *Festuca* (varias especies) y *Azorella*. Desde el

punto de vista ecológico y social este piso reviste gran importancia, por ser la zona de producción de agua para los fines domésticos, industriales, mineros, agrícolas y energéticos, además de servir como zona de pastura para la ganadería campesina.<sup>4</sup>

### 2.3. SISTEMA URBANO REGIONAL.

**CUADRO N° 03. JERARQUIZACION URBANA DE LA REGION AREQUIPA**

CENTRO POBLADO	RANGO	TIPOLOGIA	FUNCION
AREQUIPA	1	CIF-T	D1
MOLLENDO	5	IC	UC
CAMANÁ	4	EPP-EPA	UC
PUNTA DE BOMBÓN	6	EP	SPE
LA JOYA	5	EPA	UA
CHIVAY	5	EPA	SPE
CARAVELI	5	EA	SPE
APLAO	5	EPA	SPE
CHUQUIBAMBA	5	EPA	SPE

La estructura del Sistema Urbano Regional la conforman 26 conglomerados urbanos, distribuidos en 22 conglomerados entre el rango poblacional de 2,000 y 4,999 habitantes, 1 conglomerado entre 5,000 y 19,999 habitantes, 2 conglomerados entre 20,000 y 49,999 habitantes y 1 conglomerado entre 500,00 y 999,999 habitantes que es Arequipa con 864,250 habitantes según el censo del año 2007. Los conglomerados cumplen funciones y roles diversos, como se aprecia en el Cuadro N° 3.

#### Tipología:

CIF-T	Comercial, industrial, financiero, turístico
IC	Industrial comercial
EPP	De extracción y procesamiento
EPA	De extracción y procesamiento agropecuario
EA	De extracción agropecuaria

#### Función principal:

D1	Dinamizador principal
UC	Urbano de apoyo
UC	Urbano complementario
SPE	Sustento a la producción extractiva

La producción de Bienes y Servicios de la Región Arequipa representa hacia el año 2002 el 5.89% de la producción total del país, constituyendo este aporte la segunda más elevada contribución al PBI nacional después de Lima, fundamentalmente por la mayor producción de los sectores de Comercio y Servicios (48.4%), Agropecuario (15.7%), Manufactura (13.8%) y Minería (9.2%).

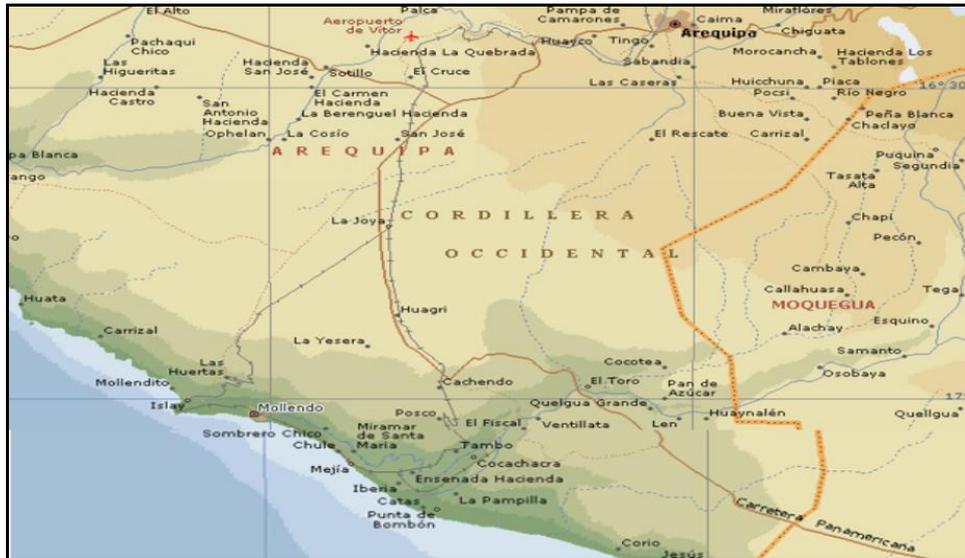
<sup>4</sup> Arequipa, Diagnóstico y Posibilidad. Autores: Carmelo Talavera, Percy Jiménez, Francisco Villasante

## 2.4. ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL.

### 2.4.1. ARTICULACIÓN VIAL TERRESTRE.

La Macro Región Sur, se encuentra articulado por tres sistemas viales: Un sistema Nacional RN, un sistema Departamental o regional RD y un sistema de rutas vecinales.

Las vías que tienen un compromiso con la ciudad de Islay-Pto.Matarani, son las vías longitudinales de la carretera Panamericana Sur, como eje costero, con condiciones para el transporte moderno; así como las carreteras transversal es que unen las ciudades de Islay/Matarani, Arequipa, Juliaca, hasta Sandia, y; la carretera que une Arequipa con el Cuzco.



**Gráfico Nº 06. SISTEMA VIAL REGIONAL**

Como se puede ver, a nivel macro regional se ha mejorado mucho la articulación vial, con vías asfaltadas que tienen un mantenimiento regular, que permiten el acceso a los centros principales y menores de esta parte del país, pero aún está pendiente la consolidación de la vía costanera que permita articular ambas ciudades con la provincia de Camaná y la ciudad de Ilo.

En el gráfico Nº 7, se puede observar el trazo de esta carretera, donde se nota que el tramo menos avanzado es el que comprende desde la caleta de Quilca hasta la ciudad de Islay, con 92.1 Km. Cabe resaltar, que ya existe un proyecto financiado por Pro Vías, que está en plena etapa de aprobación por las instancias correspondientes, con un primer informe del componente de ingenierías presentado y un estudio de impacto ambiental observado.



**Gráfico Nº 07. TRAZO DE LA VÍA COSTANERA**

Fuente. Ministerio de Transportes y Comunicaciones

En lo que se refiere a la proyección política bioceánica del Sur del Perú, se tiene que la estructura que permitirá la conexión con los países del Atlántico son los corredores interoceánicos, considerados en

la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) que define nueve Ejes de Integración y Desarrollo para unir a los doce países del sub continente, considerando que cada uno de estos ejes debe tener infraestructura vial, infraestructura energética y telecomunicaciones de última generación. Los corredores o Ejes de Integración y Desarrollo correspondientes al Sur del país, son:

#### 2.4.2. EL EJE PERÚ – BRASIL – BOLIVIA.

Este Eje vincula a las regiones del sur del Perú con los Estados de Acre y Rondonia de Brasil. Iniciándose en los puertos de Ilo y Matarani. Se establecen dos ramales:

**Primer Ramal: Matarani – Arequipa – Juliaca – Puerto Maldonado – Iñapari** en la frontera con Brasil, desde donde se dirige a Río Branco y Porto Velho.

**Segundo Ramal: Ilo – Moquegua – Puno e Inambari**

La importancia de este gran eje con sus dos ramales, radica en que abre nuevas posibilidades para el desarrollo económico de la macro región. La producción maderera se verá beneficiada por la disminución de los costos de transporte entre los centros de producción, y los mercados nacionales e internacionales. Asimismo, se hará posible la exportación de producción agrícola e industrial de las regiones del Sur del Perú hacia los mercados de Brasil, en condiciones de competitividad, gracias a una infraestructura adecuada.



Foto Nº 1. Obras Carretera Interoceánica



Foto Nº 2. Avances Carretera Interoceánica

#### 2.4.3. EL EJE INTEROCEÁNICO CENTRAL.

Este Eje vincula los **puertos de Ilo y Matarani** del Sur del Perú con los Estados de Matto Grosso, Matto Grosso do Sul, Sao Paulo y Río de Janeiro de Brasil, a través de vías secundarias que se integran a los ejes principales que atraviesan los países de Bolivia y Paraguay. De allí que sea importante completar los tramos faltantes de infraestructura en estos países, a fin de permitir la efectiva conexión de las regiones del Sur del Perú con el MERCOSUR. La carretera Ilo - Desaguadero de 359 kilómetros ya está concluida y en operación, pero como ya se indicó faltan realizar las obras de asfaltado del tramo que une Islay/Matarani con Ilo.



Gráfico Nº 08. TRAZO DE LOS EJES DEL SUR DE LA CARRETERA INTEROCEÁNICA

Si se observa el gráfico Nº 9, de situación actual de las vías de la Interoceánica, se observa que casi todo el tramo que se encuentra en territorio peruano se encuentra construido, faltando solamente los tramos que permitan unir ambos ejes mencionados, en los sectores de Macusani y Puerto Leguía, Puerto Maldonado, por ende, lo que falta es el mejoramiento de las vías y la implementación de todo el equipamiento necesario para satisfacer las necesidades que su rol le asignan.

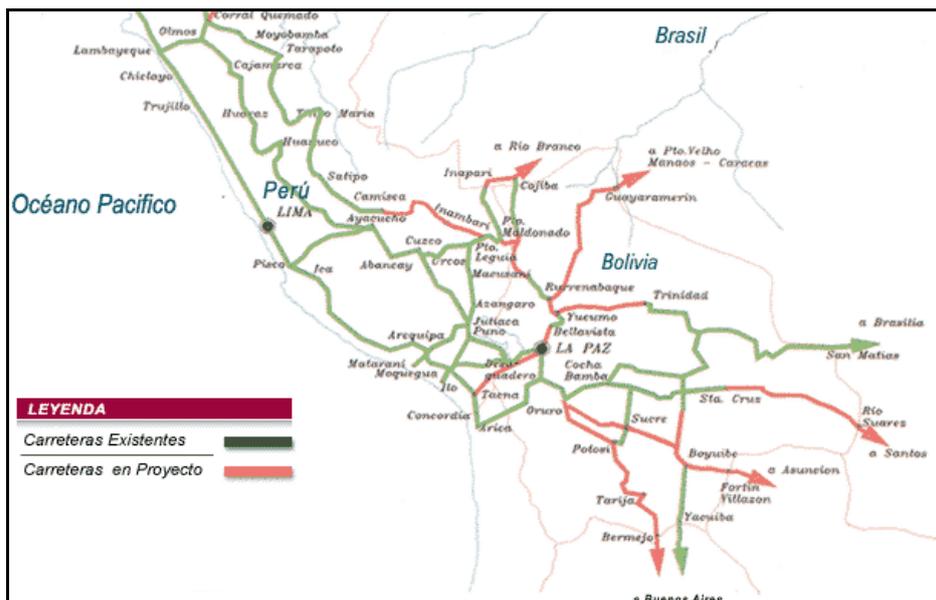
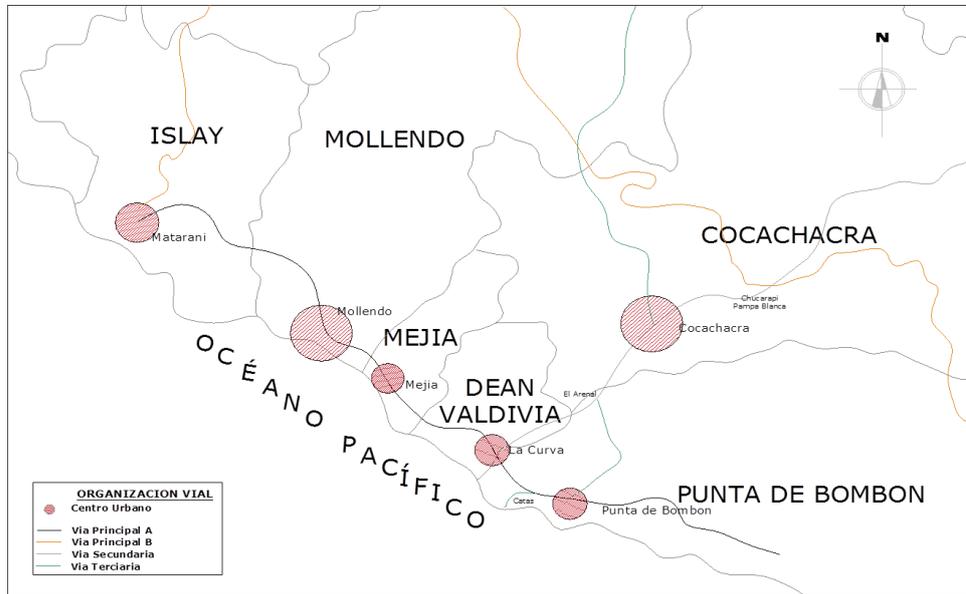


Gráfico Nº 09. SITUACION EXISTENTE DE LA VIA INTEROCEANICA

Fuente. Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú

A nivel provincial, la articulación entre los distritos y los centros urbanos se realiza a través de la vía principal que se da en forma paralela al mar, desde la ciudad de Islay, pasando por Mollendo, Mejía, La Curva y Punta de Bombón. Esta vía se integra a la Panamericana Sur por dos ramales: el primero que va desde Islay hacia San José y el cruce del Km. 48, y; el segundo que va desde la Ensenada, antes de la Punta de Bombón, hacia Cocachacra y el Fiscal.



**Gráfico Nº 10. ORGANIZACIÓN VIAL A NIVEL DE LA PROVINCIA**

Fuente. Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú

### **III. CONTEXTO PROVINCIAL**

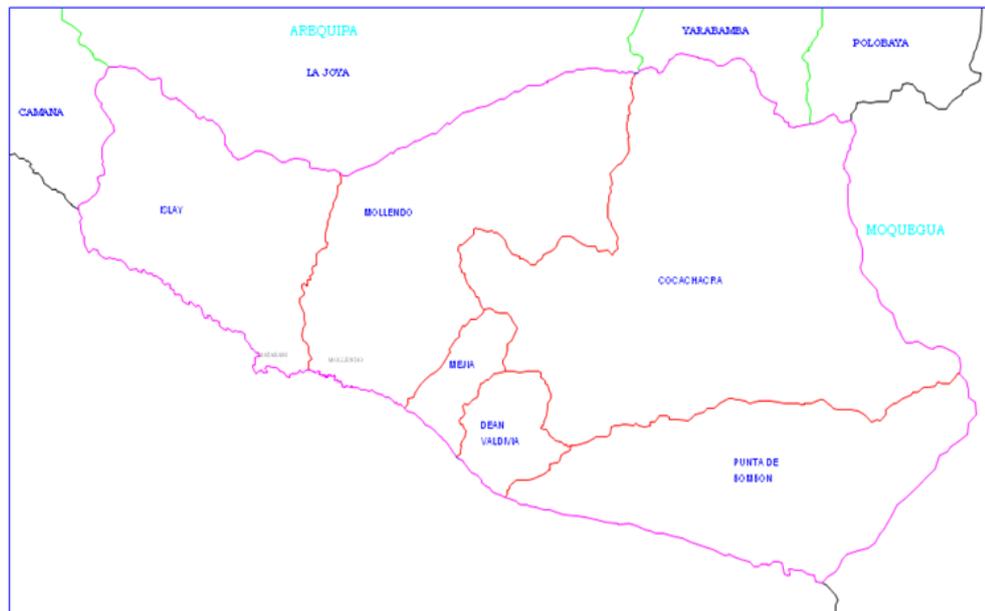
### 3.1. CREACION POLITICA.

La provincia de Islay fue creada por ley de 19 de diciembre de 1862, cuya capital es el puerto mayor de su nombre e inicialmente estaba conformado por los distritos de Islay, Tambo y Quilca. El 3 de enero de 1879 fue modificada esta ley, agregándose los distritos de Mollendo, Cocachacra y Punta de Bombón.

La capital de la provincia de Islay es Mollendo, que inicialmente, de acuerdo a la ley de su creación tenía la categoría de villa y es a partir del 27 de octubre de 1897 se eleva a la categoría de ciudad.

### 3.2. LOCALIZACION.

La provincia de Islay se encuentra ubicada en el extremo Sur Oeste de la Región Arequipa, entre las coordenadas geográficas 16° y 17° de Latitud Sur y 71° y 72° de Latitud Oeste. Mollendo, capital de la provincia, se encuentra a una distancia de 126Km. de la capital de la Región Arequipa. Tiene un área de 3,886.03 Km<sup>2</sup>. Equivalente al 6.13% del área departamental. La altitud va desde los 0 m.s.n.m. hasta los 1,000 m.s.n.m.



**Gráfico N° 11. ISLAY EN EL ÁMBITO MICROREGIONAL**

Fuente. Municipio provincial de Islay

**CUADRO N° 04. PROVINCIA DE ISLAY: DISTRITOS POR ALTITUD Y SUPERFICIE**

DISTRITOS	ALTITUD (m.s.n.m.)	SUPERFICIE (Km.2)
Mollendo	26	960.83
Cocachacra	73	1536.96
Dean Valdivia	13	134.08
Islay	100	383.78
Meja	23	100.78
Punta de Bombón	9	769.60
<b>TOTAL</b>		<b>3886.03</b>

Fuente: INEI, Censos de Población 1993 y 2007

**CUADRO N° 05. SUPERFICIE TERRITORIAL, POBLACIÓN, DENSIDAD Y TASA DE CRECIMIENTO A NIVEL DE DEPARTAMENTO Y PROVINCIA SEGÚN CENSOS DE 1993 Y 2007**

PROVINCIA	SUPERFICIE TERRITORIAL			POBLACION 1993		DENSIDAD POBLACIONAL	POBLACION 2007		DENSIDAD POBLACIONAL	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL	
	% PAIS	Km. 2	% REGION	N° ABSOLUTO	% REGION	1993	N° ABSOLUTO	% REGION	2007	N° ABSOLUTO	%
<b>AREQUIPA</b>	<b>3.44</b>	<b>63,345.40</b>	<b>100</b>	<b>916,806</b>	<b>100</b>	<b>14.47</b>	<b>1,152,303</b>	<b>100.00%</b>	<b>18.19</b>	<b>16,821</b>	<b>1.60%</b>
AREQUIPA		10,430.12	16.47	676,790	73.82%	64.89	864,250	75.00%	82.86	13,390	1.7%
CAMANÁ		4,558.48	7.20	42,403	4.63%	9.30	53,065	4.61%	11.64	762	1.6%
CARAVELÍ		13,139.41	20.74	27,484	3.00%	2.09	35,928	3.12%	2.73	603	1.9%
CASTILLA		7,634.85	12.05	36,864	4.02%	4.83	38,425	3.33%	5.03	112	0.3%
CAYLLOMA		11,990.24	18.93	45,236	4.93%	3.77	73,718	6.40%	6.15	2,034	3.4%
CONDESUYOS		6,958.40	10.98	20,695	2.26%	2.97	18,991	1.65%	2.73	-122	-0.6%
ISLAY		3,886.03	6.13	50,039	5.46%	12.88	52,264	4.54%	13.45	159	0.3%
LA UNION		4,746.40	7.49	17,295	1.89%	3.64	15,662	1.36%	3.30	-117	-0.7%

Fuente: INEI, Censos de Población 1993 y 2007

### 3.3. PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO CONCERTADO ISLAY AL 2014.

El Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Islay al 2014, elaborado el año 2004, presenta los lineamientos de desarrollo de la provincia en su conjunto. Actualmente vigente se constituye en un instrumento de gestión programática que orienta las políticas de desarrollo de la ciudad de Islay-Matarani.

#### 3.3.1. LA VISIÓN CONCERTADA.

Como resultado de los talleres realizados por el equipo liderado por la ingeniera Paola Gonzales Bernal, con la participación de un importante número de actores sociales de la provincia, se obtiene la siguiente visión:

**Islay:** Líder y pionera del desarrollo de la Región Arequipa, sustentado en la producción de ají páprika muy apreciada en el mercado internacional (EE.UU., Japón, Europa y Chile); es un importante centro turístico y productor de arroz, azúcar y productos lácteos y derivados con calidad competitiva en el mercado regional y nacional con base a productores (pequenos y medianos) con visión empresarial y responsabilidad social y ha alcanzado un considerable nivel de transformación de sus recursos hidrobiológicos con profundo respeto y preservación del medio ambiente. La provincia se encuentra integrada vial y comercialmente al eje costero del sur y cuenta con una zona franca industrial con importante participación de inversión extranjera.

Los niveles de vida de la población han mejorado ostensiblemente con base al acceso a servicios de salud de calidad y calidez con infraestructura y equipamiento adecuados, la educación se ha modernizado y es promotora del desarrollo y la construcción de una cultura ciudadana que conoce y ejercita sus derechos y deberes.

Su gobierno municipal y sus instituciones son sólidas y cuentan con autoridades tolerantes, honestas y con vocación de servicio que realizan una gestión democrática y concertada y promueven el desarrollo integral y sostenido de la provincia; las organizaciones de la sociedad civil se han fortalecido con líderes con pensamiento estratégico.

Como se puede ver, esta visión congrega las aspiraciones de la mayoría de los actores sociales de la provincia. En una primera parte se resalta el liderazgo de la provincia en la región de Arequipa, a partir de los recursos naturales y culturales con que cuenta. La segunda parte, hace mención de los logros alcanzados en el nivel de calidad de vida de la población, así como del nivel de conciencia superior de los habitantes; y en la parte final de la visión se menciona el compromiso asumido por las autoridades y los miembros de la sociedad civil en la construcción planificada del futuro de la provincia.

### **3.3.2. EJES ESTRATÉGICOS.**

Los siete ejes estratégicos de este plan de desarrollo concertado de la provincia de Islay, son los siguientes:

1. Desarrollo Turístico, Medio Ambiente y Prevención de Emergencias y Desastres
2. Desarrollo Agropecuario
3. Desarrollo Pesquero
4. Transformación y Desarrollo Empresarial
5. Desarrollo Social: Salud y salubridad, desarrollo educativo y tecnología.
6. Desarrollo de Capacidades y Fortalecimiento institucional y organizacional
7. Desarrollo Urbano, vial y comercialización

Como se puede observar, el primer eje estratégico considera de forma categórica el tema del medio ambiente y la prevención de emergencias y desastres, lo que puede considerarse como un acierto feliz de dicho plan.

Sin embargo, haciendo un análisis de la matriz de planificación elaborada en forma participativa, se observa que en el primer eje estratégico, que es el que nos concierne para el presente estudio, la mayoría de los objetivos operativos, están relacionados con la actividad turística, y solo uno de ellos se refiere al tema ambiental y de Gestión del Riesgo de Desastres, lo que parece insuficiente si se considera abordar el problema con mayor seriedad. Pero si observamos los programas y proyectos que se plantean en este eje estratégico, se puede ver que aporta muy poco a la provincia y a las ciudad de Islay, debido a que son muy generales y la mayoría apuntan a la sensibilización, forestación y defensa ribereña del río Tambo.

En conclusión, se puede afirmar que este plan estratégico, en lo que se refiere a las propuestas, abunda en generalidades que no se materializan en programas y proyectos concretos, por lo que no significaría un mayor avance en lo que se refiere al problema de la Gestión del Riesgo de Desastres para la ciudad de Islay-Pto. Matarani.

**3.3.3. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: OBJETIVOS Y PRIORIZACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATEGICOS**

**CUADRO Nº 06. EJE ESTRATÉGICO: DESARROLLO TURÍSTICO, MEDIO AMBIENTE Y PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

OBJETIVO ESTRATÉGICO	OBJETIVOS OPERATIVOS	PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATEGICOS
Provincia de Islay con condiciones básicas para afianzar y constituirse en destino turístico con enfoque de medio ambiente	Autoridades y población de Islay se encuentran sensibilizados y con identidad local promueven el desarrollo del turismo	Programa de capacitación a autoridades y población sobre valores, patrimonio turístico e identidad local
	Infraestructura y servicios turísticos en proceso de ampliación y mejoramiento.	Programa de capacitación a personal de empresas sobre potencial del patrimonio turístico de Islay.
		Levantamiento del potencial turístico de la Provincia de Islay
		Construcción del circuito turístico de Islay articulado al circuito turístico de la Región Sur (Arequipa-Cusco-Puno)-La Paz
		Infraestructura y servicios turísticos en el eje costero
		Programa de desarrollo de circuito de playas (**)
	La promoción y difusión del turismo se ha acrecentado ostensiblemente con base a la acción interinstitucional.	Electrificación Valle Arriba Tambo (**).
	Autoridades y población de Islay, sensibilizados bajo una acción interinstitucional inician la gestión del medio ambiente y la prevención de emergencias y desastres.	Implementación de circuitos y paquetes turísticos
		Programa de difusión y promoción turística
		Programa de sensibilización para el cuidado del medio ambiente y la prevención de emergencias y desastres.
		Gestión Sostenible del Río Tambo (*)
		Forestación con especies nativas en áreas naturales (*)
		Forestación con especies nativas en áreas naturales protegidas (*)
		Forestación en especies nativas en área urbana (*)
		Ecoturismo en áreas naturales protegidas (*)
		Preservación del medioambiente(**)
	Defensa Ribereña del Río Tambo (**)	
Elaboración del Plan de contingencia con enfoque de medio ambiente y desarrollo humano sustentable.		

### **3.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICA.**

#### **3.4.1. GEOLOGÍA.**

##### **a) GEOLOGÍA HISTÓRICA.**

Las rocas más antiguas de la región afloran a lo largo de la Cordillera de la Costa, consisten de gneis y esquistos que se asumen al Precambriano y comienzos del Paleozoico inferior. Estas rocas constituyen el substratum cristalino y han sido denominadas Complejo Basal de la Costa; en el área estudiada afloran en casi toda la hoja de Mollendo. En general se supone que estas rocas metamórficas representan los restos de un antiguo sistema de montañas. En la región sur del país no se han hecho hallazgos de sedimentos del Paleozoico inferior, las causas de esta ausencia son aún desconocidas, probablemente han ocurrido una serie de transgresiones y regresiones marinas, cuyos depósitos habrían desaparecido completamente por erosión.

Retroceso del mar, con aparición de zonas antes cubiertas por las aguas. Se produce por descenso del nivel del mar o por elevación del continente. Es característico de las glaciaciones, por la retención de agua continental en los glaciares, y de las orogenias, al levantarse grandes áreas.

Remanentes de sedimentos marinos del Devoniano inferior, denominados formación Majes (Paredes, 1964), se han reconocido en los valles de Majes y Tambo, sobreyaciendo al gneis. La formación se relaciona con el nivel inferior del grupo Cabanillas de la cuenca del Titicaca y de la Cordillera Oriental, lo cual indica que el mar devónico cubrió extensas zonas del Sur del país, incluyendo la actual Cordillera de la Costa.

##### **3.4.1.1. FISIOGRAFÍA.**

En el área circundante a las localidades de Matarani se distinguen hasta cuatro unidades geomorfológicas con características propias de topografía, estructura geológica y litología. Estas unidades son:

- a) Faja Litoral
- b) Cordillera de la Costa
- c) Planicies Costaneras y
- d) Estribaciones Andinas

El territorio que comprende estas unidades se encuentra cortado por numerosas quebradas, algunos de los cuales, son bastantes profundas y con flancos escarpados que tienen varios metros de altura.

##### **a) FAJA LITORAL.**

Esta unidad geomorfológica comprende la faja de terreno hasta de 5 km de ancho, se ubica en las proximidades de la costa se extiende entre la ribera del mar y el pie de la Cordillera de la Costa, alcanzando una altura hasta de 400 metros, presenta un relieve suave y pendiente baja entre 5 – 6° al WSW, el límite oriental es bien definido y está señalado por el fuerte cambio de pendiente en la topografía.

En esta unidad geomorfológica, la línea de costa está formada esencialmente por acantilados que en muchos casos sobrepasan los 80m de altura, adicionalmente es caracterizada por una sucesión de pequeñas ensenadas, puntos y formas intermedias similares a los aparatos morfológicos denominados tinajones y chiras.

La gran parte de esta unidad se ha modelado sobre rocas gnéissicas, dioríticas y graníticas, principalmente por abrasión marina, mientras que en algunos lugares está cubierta por acumulaciones de material arcilloso de color amarillento y en otros por pequeñas terrazas aluviales, marinas y detritos de talud.

El flanco que mira al Pacífico presenta una topografía bastante accidentada por estar cortada por una serie de quebradas profundas, entre ellas: Guerreros, Centeno, San José y Quilca. La parte superior

de esta cadena de cerros ofrece una superficie algo ondulada, con valles anchos de fondo plano y colinas suaves, rasgos típicos de una topografía madura. El borde oriental está caracterizado por colinas bajas que encierran pequeñas pampas, en parte conectada con la planicie costanera.

Esta unidad, está conformada por rocas gnéicas, granitos y diques pegmatíticos, parcialmente cubiertos por arcillas, limos y arenas que ocasionalmente tienen de 100 a 150 cm. de grosor, tal como se aprecia en los cerros Calahuani, Miramar, Pampa Blanca, etc. Esta cobertura permite en épocas de lluvias el crecimiento de los pastos de las lomas que sirven de invernaderos en ciertas épocas del año.

La zona de estudio que comprende la localidad de Matarani y se enmarcan dentro de ésta unidad fisiográfica.

#### **b) CORDILLERA DE LA COSTA.**

Esta unidad está representada por una cadena de cerros orientada en dirección SE-NO, paralela a la línea de costa, alcanza una elevación de 1667m en el cerro La Huata y un ancho de aproximadamente 20km.

El flanco que da su vista hacia el pacífico, está representada por una topografía bastante accidentada por estar cortada por numerosas quebradas profundas entre las que podemos mencionar está la de Guerreros, Matarani, Yuta, Pajonal o Catarindo, entre otras.

La parte superior de esta cadena de cerros ofrece una superficie ondulada, con valles anchos de fondo plano y colinas suaves que corresponden a rasgos suaves de una topografía madura.

El borde oriental está caracterizado por colinas bajas que encierran pequeñas pampas, en parte conectadas con la planicie costera.

Esta unidad está representada por rocas gnéicas, granitos y diques pegmatíticos, parcialmente cubiertos por arcillas limos y arenas que ocasionalmente tienen espesores que alcanzan los 100 o 150cm, permitiendo el crecimiento de lomas en épocas de lluvia en ciertas épocas del año.

#### **c) PLANICIES COSTANERAS.**

Esta unidad geomorfológica se desarrolla entre el flanco oriental de la cordillera de la costa y las estribaciones andinas, a altitudes de 1000 a 1600m, alcanzando un ancho promedio de 40km. y está caracterizada por extensas pampas que ascienden muy suavemente hacia el NE, en general este territorio es desértico y sin vegetación. Los valles de los ríos Sihuas y Vitor son angostos y profundos, sus lechos quedan a 600 m. más o menos, debajo de la superficie de las pampas

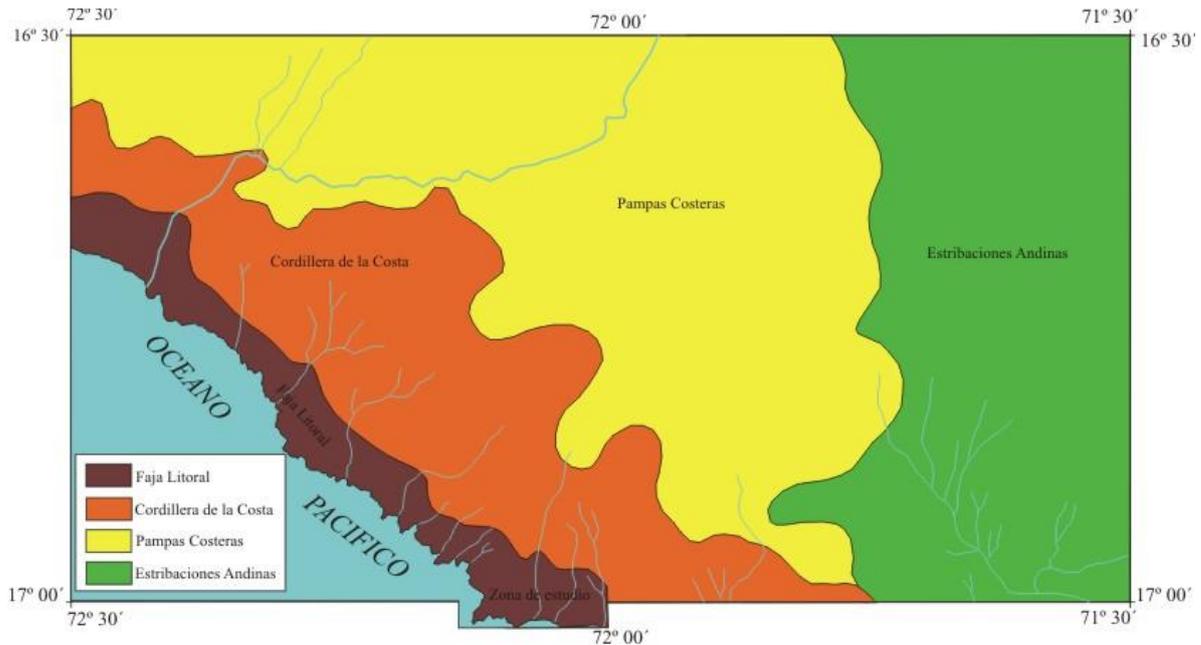
Esta unidad se ha constituido principalmente sobre rocas de la formación Moquegua que se encuentra en gran parte cubierta por material aluvial, arenas eólicas, etc.

#### **d) ESTRIBACIONES ANDINAS.**

Hacia el Este de las planicies costera se aprecia una zona bastante accidentada que pertenece a las estribaciones andinas, es decir, los flancos bajos de la Cordillera Occidental de los Andes.

El paso de las planicies a esta unidad se caracteriza por un fuerte cambio dependiente, la superficie en general está constituida por cumbres más o menos redondeadas correspondientes a restos de una superficie madura y está cortada por numerosas quebradas.

El gráfico N° 1, nos muestra las diferentes unidades fisiográficas donde se ubica la localidad de Matarani que forma parte del presente estudio.



**Gráfico Nº 12. UNIDADES FISIOGRAFICAS DE MATARANI Y MOLLEENDO**

### 3.4.1.2. ESTRATIGRAFÍA.

En las zonas de estudio que comprende la localidad de Islay – Puerto de Matarani, se han diferenciado rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, cuyas edades van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario.

Las rocas más antiguas están representadas por el complejo Basal de la Costa, constituido por Gneis, mica esquistosa, migmatitas, dioritas gnéicas y granito rojo, a todo este conjunto se considera de edad precámbrica a paleozoica.

#### A. COMPLEJO BASAL DE LA COSTA.

Se describe con esta denominación a un conjunto de rocas metamórficas e intrusivas antiguas, en la zona de estudio estas rocas metamórficas cubren gran parte del área y consisten de gneis granítico-tonalítico, diorita gnéica y esquistos micáceos, asociados con intrusiones de granitos alcalinos y pegmatitas.

Las rocas del Complejo Basal subyacen con fuerte discordancia angular a las formaciones más modernas; diques, apófisis y pequeños stocks cortan los gneis y otros metamórficos del basamento.

#### B. GNEIS.

Es la roca más antigua, sus afloramientos se presentan en forma más o menos paralela al litoral pacífico, constituyendo el mayor volumen de las rocas de la Cordillera de la Costa.

El gneis es de coloración gris oscura, gris clara, rosada pálida, con típica estructura bandeada y a veces en forma de lentejuelas, en general el bandeamiento es perfecto pero el grosor de las bandas es muy irregular.

Las bandas claras están constituidas por ortosa y cuarzo hialino y las oscuras por micas (principalmente por biotita) y hornablenda, como minerales accesorios se pueden distinguir granates.

La orientación del bandeamiento varía notablemente en dirección Noroeste-Sureste con buzamiento de 20º a 40º Noreste o al Suroeste.

Entre la quebrada Centeno y Mollendito el rumbo de la foliación del gneis es muy irregular y de Mollendito hacia el Sur varía entre N 40°-50° W, con inclinaciones hacia el Noreste.

En la quebrada Guerreros el gneis en las partes altas es gris claro o rosado con las bandas claras ligeramente más gruesas que las oscuras.

Las determinaciones petrográficas señalan la existencia de tres tipos de gneis: Gneis granítico, que es el más abundante y ofrece las siguientes variaciones: gneis de color gris oscuro y de grano fino compuesto por cuarzo, muscovita y granate; gneis de color rosado formado por ortosa, cuarzo y biotita; gneis gris oscuro bien foliado con textura ligeramente pórfido blástica, compuesta de ortosa, cuarzo, muscovita, granate y piroxenos.

El gneis de tipo granodiorítico consistente de cuarzo, plagioclasa y ortosa, es de color gris oscuro y de grano medio.

El gneis tonalítico está compuesto de cuarzo, plagioclasas muscovita, granate con algo de clorita y sericita.

### **C. GRANITO.**

Esta roca se presenta en forma de stocks diques y pequeños apófisis intruyendo a los gneis. Es de color rojizo a gris claro de grano medio a grueso a simple vista se reconoce los siguientes minerales: ortosa, cuarzo, plagioclasa, biotita y hornblenda.

La ortosa es el mineral más abundante y ocurre en cristales anhedrales de coloración rosada, el cuarzo es hialino la plagioclasa es de coloración blanco lechosa, entre los elementos máficos se encuentran las biotitas en placas de brillo metálico y hornablenda en cristales aislados.

La roca en sección delgada tiene una textura granular xenomorfica de grano mediano a grueso y está compuesta esencialmente por microclina, ortosa y cuarzo; como minerales accesorios se presentan la biotita, muscovita y plagioclasas y como secundarias la magnetita clorita, limonita y material sericitico arcilloso.

### **D. DEPOSITOS ALUVIALES.**

En las pampas costeras de Islay - Pto. Matarani aparecen algunos depósitos aluviales, esto se componen de conglomerados inconsolidados con intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y a veces tufos.

Los elementos del conglomerado consisten principalmente de rocas volcánicas y secundariamente de rocas intrusivas, cuarcitas, algo de calizas en matriz areno arcillosa, los cantos tienen formas redondeadas, subredondeadas hasta angulosas.

Estos materiales se suponen acarreados desde los flancos andinos por acción de numerosas corrientes, las cuales al salir del llano costero dejaron su carga en forma de abanicos aluviales y por las descargas se extendieron ampliamente.

Estos depósitos de aluviales se han formado antes de la formación de los cauces de valles por lo que se les asigna una edad pleistocénica.

### **E. CLÁSTICOS RECIENTES.**

Con esta denominación se incluyen los depósitos aluviales, coluviales, eólicos y de playa formada por materiales sueltos de composición muy heterogénea que cubren parcialmente a las formaciones más antiguas.

Los depósitos marinos están representados por pequeñas playas de conglomerados, gravas y arenas, en la línea de costa está marcado por un acantilado de contorno irregular con entradas irregulares de pequeñas acumulaciones de conglomerado y gravas.

El gráfico N° 3, nos muestran la geología de la zona de Islay – Pto. Matarani.

### 3.4.1.3. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Desde el punto de vista estructural las zonas de estudio se caracterizan por presentar suaves plegamientos y relativo fallamiento tensional en las proximidades, hacia la zona Norte y Noroeste las rocas más antiguas de la cadena costanera se encuentran dislocadas en bloques por varios sistemas de fallas.

#### A. PLEGAMIENTOS.

En la zonas de Matarani, no se han observado mayores deformaciones por esfuerzos de compresión, considerando que estas deformaciones se ubican más hacia el Sureste.

#### B. FALLAMIENTOS.

Las fallas constituyen los rasgos estructurales más importantes observados a lo largo de los cerros de la Cadena Costanera donde afectan a las rocas del Complejo Basal ubicadas hacia el Noroeste de la zona de estudio.

La existencia de pequeñas fallas con disposición “de echelon” ubicadas entre el puerto de Matarani y la punta de Hornillos presentan un rumbo N 30º W y sus planos de inclinación son del orden de 70 a 80º al SW, considerándose como un fracturamiento secundario conectados a algún fallamiento longitudinal a la costa.

### 3.4.2. GEODINÁMICA INTERNA.

#### 3.4.2.1. SISMICIDAD.

La Tierra libera energía de manera continua, ya sea en forma de sismos o erupciones volcánicas, de ahí que las zonas en donde se producen estos fenómenos naturales coincidan en su distribución geográfica a nivel mundial. La actividad volcánica y sísmica se desarrolla con gran intensidad en las zonas de extensión (dorsales oceánicas, rift oceánico y continental) y principalmente en las de compresión de la corteza conocida como zonas de subducción, además de los arcos de isla y cuencas oceánicas (fallas de rumbo y puntos calientes). La región volcánica y sísmica más activa del mundo es conocida como “Cinturón de Fuego del Pacífico” y prácticamente comprende todo el contorno del Océano Pacífico; es decir, Nueva Zelanda, los archipiélagos de Filipinas y Japón, la península de Kamchatka (Rusia), Alaska, la costa occidental de Estados Unidos, México, Centroamérica y la región andina en Sudamérica de la cual forma parte el Perú. La sismicidad y el vulcanismo se constituyen como peligros potenciales para la humanidad, más aún si estos ocurren en las proximidades de las ciudades.

La definición de la palabra "sismicidad" no es muy precisa, pero podemos describirla como la actividad sísmica en un área particular durante un cierto período de tiempo, o como la cantidad de energía liberada en forma de ondas sísmicas. Sin embargo, la representación de la sismicidad deberá tener en cuenta no sólo el número de eventos registrados sino también su tamaño, frecuencia y distribución espacial, así como su modo de ocurrencia.

#### SISMICIDAD HISTÓRICA.

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado E. (1968), Barriga V. (1951) y Tesis varias que describen los daños ocasionados en la ciudad de Arequipa como departamento principal, dejando notar que Matarani y Mollendo son provincias del departamento y que también fueron afectadas por la ocurrencia de estos sismos.

**Entre los años de 1471 - 1490.-** Gran terremoto que destruyó el primitivo asiento de la ciudad de Arequipa, fue la época del Inca Túpac Yupanqui, en la cual perecieron todos sus habitantes y hubo la erupción del volcán Misti, alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.

**Entre los años de 1513 - 1515.-** Grandes sismos acompañados de formidables deslizamientos de tierra de algunos cerros altos, en la costa el mar sobrepasó muchas veces la línea de playa. En Arequipa alcanzó intensidades de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.

**22 de Enero 1582.-** A las 11:30 terremoto que destruyó la Ciudad de Arequipa. El movimiento se percibió en Lima. Perecieron más de 30 personas sepultadas entre los escombros, tuvo una magnitud de 8.1 (750 Km. al NE de Arequipa), el movimiento sísmico alcanzó una intensidad de X en la Escala Modificada de Mercalli, en Socabaya; en Arequipa se sintió con una intensidad de IX.

**En el año de 1590.-** Fuerte sismo sentido en casi toda la Costa del Sur del Perú, destruyó el pueblo de Camaná debido a la salida del mar y el represamiento del río.

**19 de Febrero de 1600.-** A las 05:00 Fuerte sismo causado por la explosión del Volcán Huaynaputina (Omate), la lluvia de ceniza oscureció el cielo de la Ciudad de Arequipa, según el relato del Padre Bartolomé, Descaurt. Se desplomaron todos los edificios con excepción de los m s pequeños, alcanzando una intensidad de XI en la Escala Modificada de Mercalli, en la zona del volcán.

**24 de Noviembre de 1604.-** A las 13:30, la conmoción sísmica arruinó las ciudades de Arequipa y Arica. Un tsunami destruyó la ciudad de Arica y el puerto de Pisco, como consecuencia del Tsunami murieron 23 personas en Arica. Tuvo una magnitud de 7.8, y alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli, en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica.

**31 de Marzo de 1650.-** A las 14:00, se produjo un terremoto en el Cuzco que dejó a la ciudad en ruinas. Fue sentido en Lima y tuvo una magnitud de 7.6.

**20 de Octubre de 1687.-** Gran movimiento sísmico ocurrido en la ciudad de Arequipa aproximadamente a las 06:30 causando serios daños en los templos y viviendas, los efectos secundarios de éste sismo trajo como consecuencia el agrietamiento de muchos kilómetros de extensión, entre Ica y Cañete, el mar inundó parte del litoral comprendido entre Chancay y Arequipa.

Otros daños ocasionó en los valles de Siguan y Majes, alcanzando en Aplao y Siguan una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli.

**22 de Agosto de 1715.-** A las 19:00 horas, en la ciudad de Arequipa ocurrió un gran terremoto que sepultó a pequeños pueblos, por los derrumbes de las partes altas de los cerros, alcanzando una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli, el movimiento se sintió en Arica.

**08 de Enero de 1725.-** A las 08:00 horas, fuerte temblor remeció la ciudad de Arequipa destruyendo la mayor parte de sus viviendas, éste movimiento sísmico tuvo una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli, como consecuencia del sismo se levantó una gran polvareda que cubrió la ciudad.

**27 de Marzo de 1725.-** Gran sismo que se sintió en toda la costa sur del Perú, llegándose a sentir hasta el Callao, el pueblo de Camaná fue el que sufrió grandes daños, el mar salió sobrepasándose la línea de playa.

**13 de Mayo de 1784.-** A las 07:35. Terremoto que arruinó la ciudad de Arequipa, ocasionando graves daños en sus templos, murieron 54 personas, 500 heridos, tuvo una magnitud de 8.4, en Arequipa alcanzó una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli.

**10 de Julio de 1821.-** A las 05:00. Terremoto que causó graves daños en los pueblos de Camaná, Ocoña, Caravelí, Chuquibamba y valle de Majes. Se sintió en Lima. Murieron 70 personas en Camaná y Ocoña, 60 en Chuquibamba y 32 en Caravelí, tuvo una magnitud de 7.9, y una intensidad de VII en la Escala Modificada de Mercalli.

**08 de Octubre de 1831.-** A las 21:15, fuerte sismo en Tacna, Arica y en el interior del departamento. de Arequipa, ocasionó algunas víctimas y alrededor de 32 heridos.

**18 de Setiembre de 1833.-** A las 05:45 violento movimiento sísmico que ocasionó la destrucción de Tacna y grandes daños en Moquegua, Arequipa, Sama, Arica, Torata, Locumba e Ilabaya, murieron 18 personas; fue, sentido en La Paz y Cochabamba, en Bolivia.

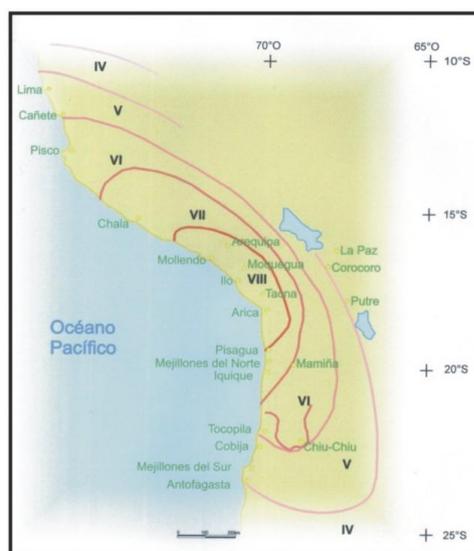
**13 de Agosto de 1868.-** A las 16:45. Este terremoto alcanzó una intensidad de grado XI y fue acompañado de tsunami (Figura Nº 4). Según el historiador Toribio Polo (1904), este terremoto es uno de los mayores que se han verificado en el Perú desde su conquista. El epicentro posiblemente estuvo en el Puerto de Arica, se sintió hasta unos 1400Km al norte y a la misma distancia hacia el sur. Este movimiento sísmico destruyó la ciudad de Arequipa, llegando a producir fracturas en los cerros de la caldera, inmediatos a los baños de Yura. Este movimiento sísmico ocasionó fuerte destrucción en Arica, Tacna, Moquegua, Ilo, Torata, Iquique y Arequipa. A las 17:37 empezó un impetuoso desbordamiento del mar. La primera ola sísmica alcanzó una altura de 12 metros y arrasó el puerto de Arica. A las 18:30, el mar irrumpió nuevamente con olas de 16 metros de altura, finalmente a las 19:10, se produjo la tercera ola sísmica que varó la corbeta América de 1560 toneladas y el Wateree de los Estados Unidos, que fueron arrojados a unos 300 metros de la playa tierra adentro. Las salidas del mar, arrasaron gran parte del litoral peruano y chileno, muriendo en Chala 30 personas y en Arica unas 300 personas. La agitación del océano llegó hasta California, Hawai, Yokohama, Filipinas, Sidney y Nueva Zelanda.

En Moquegua murieron 150 personas, en Arequipa 10 y en Tacna 3, se contaron como 300 movimientos sísmicos o réplicas hasta el 25 de agosto, tuvo una magnitud de 8.6.

**03 de Noviembre de 1869.-** A las 19:30 horas se produjo un fuerte temblor local en Arequipa que causó deterioros en los edificios, alcanzando una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

**09 de Mayo de 1877.-** A las 20:28. Un violento sismo que sacudió y averió las poblaciones de Ilo, Arica, Mollendo y otras. Se produjo un tsunami que inundó el puerto de Ilo y destruyó parte del ferrocarril. En la ciudad de Arica el mar avanzó m s de 600 metros. Esa misma noche se produjeron como 100 réplicas. La ola sísmica originada por esa conmoción se extendió casi por todo el Pacífico, llegando hasta las costas de Nueva Zelanda y Yokohoma, en Japón.

**04 de Mayo de 1906.-** A las 19:36. Fuerte temblor en Mollendo, en la ciudad de Tacna ocasionó derrumbes de casas y paredes cuarteadas. Se sintió fuertemente en la ciudad de Arica y aún en Iquique.



**Gráfico Nº 13. ISOSISTAS DEL SISMO DEL 13 DE AGOSTO DE 1868**

**28 de Julio de 1913.-** A las 01:40. Este movimiento sísmico afectó gran parte de la costa sur situada entre Chala y Mollendo, causando roturas de tres cables submarinos frente a la costa, lo que se

atribuyó a un deslizamiento del talud submarino. La posición geográfica del epicentro fue de 17º Lat. S. y 74º long. W, y alcanzó una magnitud de 7.0.

**06 de Agosto de 1913.-** A las 17:13. Terremoto que destruyó la ciudad de Caravelí, este movimiento produjo desplome de todos los edificios de dicha ciudad y derrumbes de las laderas del valle. Hubo 4 heridos, además afectó otras poblaciones situadas más al Sur como la de Chuquibamba. En Atico se destruyeron muchas edificaciones, resultando un muerto y varios heridos. En el pueblo de Ocoña el sismo causó daños apreciables en las edificaciones. En la ciudad de Arequipa ocasionó daños en algunos edificios. El epicentro se le ubicó en el Océano Pacífico frente al litoral, siendo su posición geográfica de 17º Lat. y 74º long. W., y su magnitud de 7.7, en Caravelí y Chuquibamba alcanzó una intensidad de VIII en la Escala Modificada de Mercalli, en Ocoña y Caylloma se sintió con una intensidad de VI.

**11 de octubre de 1922.-** A las 09:50. Fuerte sismo que causó daños considerables en Arequipa, Caravelí y Mollendo. Fue sentido fuertemente en Chala, Acarí, Puquio, Palpa, Ica y Cañete. La posición geográfica fue de 16º Lat. S. y 72.5º long. W., se estima su profundidad focal en 50 kilómetros y su magnitud 7.4, en Arequipa y Mollendo se sintió con una intensidad de VI de la Escala Modificada de Mercalli

**11 de Octubre de 1939.-** A las 09:59. Se registró un fuerte sismo en el Observatorio Sismológico de Lima. Causó graves daños en el pueblo de Chuquibamba y Caravelí, además provocó daños en las ciudades de Arequipa y Moquegua. Se sintió con gran intensidad en las localidades de Puquio, Quicacha, Palpa, Chala y Mollendo, alcanzando intensidades de VII en Chuquibamba, en Arequipa y Mollendo se sintió con una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

**24 de Agosto de 1942.-** A las 17:51. Terremoto en la región limítrofe de los departamentos de Ica y Arequipa, alcanzando intensidades de grado IX de la Escala Modificada de Mercalli, el epicentro fue, situado entre los paralelos de 14º y 16º de latitud Sur. Causó gran destrucción en un área de 18,000 kilómetros cuadrados. Murieron 30 personas por los desplomes de las casas y 25 heridos por diversas causas. Se sintió fuertemente en las poblaciones de Camaná, Chuquibamba, Aplao y Mollendo, con menor intensidad en Moquegua, Huancayo, Cerro de Pasco, Ayacucho, Huancavelica, Cuzco, Cajatambo, Huaraz y Lima. Su posición geográfica fue 15º Lat. S. y 76º Long. W. y una magnitud de 8.4, en Arequipa tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli.

**11 de Mayo de 1948.-** A las 03:56. Fuerte movimiento sísmico en la región sur afectó parte de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. Los efectos destructores fueron máximos dentro de un área aproximada de 3,500 Km<sup>2</sup>, dejando el saldo de 1 muerto y 66 heridos. En el área central alcanzó el grado VII en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica del epicentro fue de 17.4º Lat. S. y 71º Long. W. La profundidad focal se estimó en unos 60-70 Km., con una magnitud de 7.1, en Moquegua se sintió con una intensidad de VII y en Arequipa alcanzó una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli.

**20 de Julio de 1948.-** A las 06:03. Sismo ligeramente destructor en las poblaciones de Caravelí y Chuquibamba. En el rea epicentral alcanzó el grado VI-VII en la Escala Modificada de Mercalli. La posición geográfica del sismo fue de 16.6º Lat. S. y 73.6º long. W., la magnitud fue de 7.1.

**03 de Octubre de 1951.-** A las 06:08. Fuerte temblor en el Sur del país. En la ciudad de Tacna se cuartearon las paredes de un edificio moderno, alcanzó una intensidad del grado VI en la Escala Modificada de Mercalli. Se sintió fuertemente en las ciudades de Moquegua y Arica. La posición geográfica fue de 17º Lat. S. y 71º long. W., y su profundidad de 100 Km.

**15 de Enero de 1958.-** A las 14:14:29. Terremoto en Arequipa que causó 28 muertos y 133 heridos. Alcanzó una intensidad del grado VII en la Escala Modificada de Mercalli (Gráfico Nº 14), y de grado VIII en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K.(Medvedev, Sponheuer y Karnik), este movimiento causó daños de diversa magnitud en todas las viviendas construidas a base de sillar, resistiendo sólo los inmuebles construidos después de 1940.

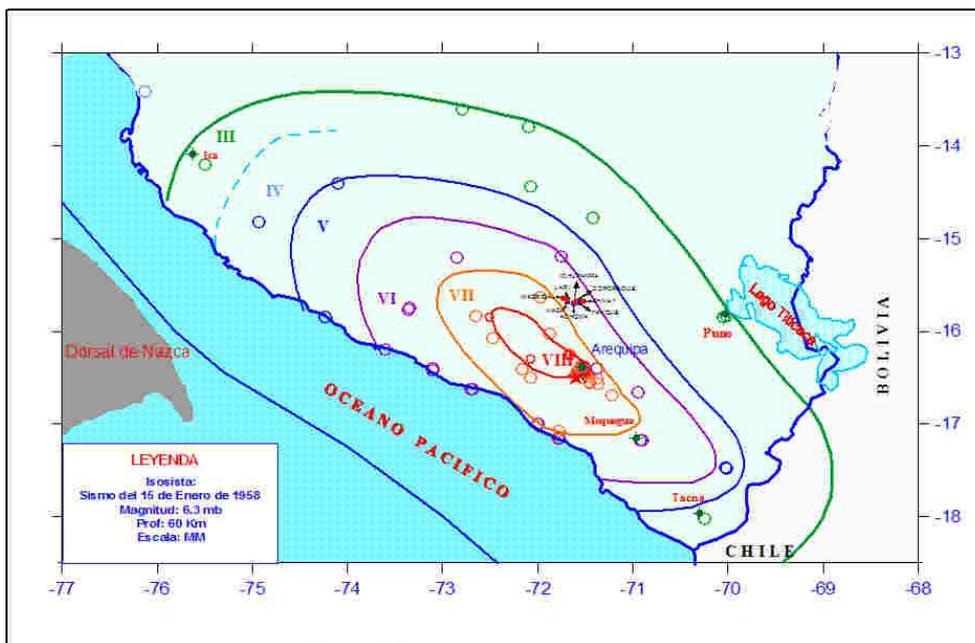
Se considera los poblados más afectados por este sismo a Tiabaya, Sabandia, Cerrillos, incluyendo las viviendas construidas a base de adobe en el sector de La Pampilla, de igual manera sufrieron daños los domicilios situados a las orillas de la torrentera de San Lázaro; En Sachaca: La iglesia, el cementerio y la gran mayoría de casas fueron cuarteadas; la calle Mercaderes, es una de las zonas que sufrió fuertes daños, en la cual la mayoría de paredes se vinieron al suelo.

Por efectos del sismo, se desprendieron enormes bloques de rocas tanto del volcán Misti como de los cerros circunvecinos. Los derrumbes dañaron en varios tramos la línea de ferrocarril a Puno, la carretera panamericana en el sector comprendido entre Chala y Arequipa, quedó cubierta en varios trechos por deslizamientos de magnitud variable, siendo la zona más afectada entre Camaná y Atico. El movimiento fue sentido de Chíncha a Tarapacá en Chile, por el este en Cusco, Puno y otras localidades del Altiplano.

El pueblo de Yura fue sacudido fuertemente, el movimiento sísmico también se sintió en las localidades de Chuquibamba, Aplao y Moquegua.

La posición geográfica del epicentro fue localizado en las siguientes coordenadas: 16.479° Lat. S. y 71.648° Long. W., con una profundidad focal de 60 Km. y una magnitud 6.2.

**13 de Enero de 1960.-** A las 10:40:34. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa que dejó un saldo de 63 muertos y centenares de heridos.



**Gráfico Nº 14. MAPA DE ISOSISTAS, SISMO 15 DE ENERO DE 1958**

El pueblo de Chuquibamba quedó reducido a escombros, siendo igualmente destructor en Caravelí, Cotahuasi, Omate, Puquina, Moquegua y la ciudad de Arequipa.

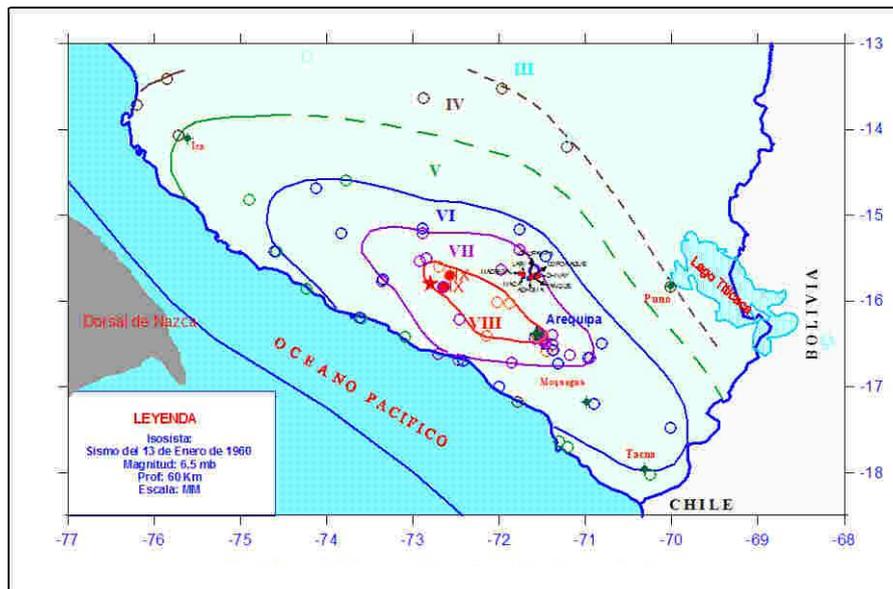
En ésta última ciudad los edificios antiguos de sillar afectados por el sismo de 1958 sufrieron gran destrucción, como consecuencia del movimiento una inmensa nube de polvo cubrió gran parte de la ciudad, advirtiéndose gigantescos derrumbes de las faldas del volcán Misti, por toda la ciudad se miraba ruinas; fuera de Arequipa, Miraflores no mostraba mayores daños. Tiabaya, Tingo, Huaranguillo, Tingo Grande, Sachaca, Alata, Arancota, pampa de Camarones, Chullo y la urbanización de Hunter, exhibían el 90% de sus viviendas destruidas o a medio destruir.

Igual cuadro presentaba La Pampilla, Paucarpata, Characato, Socabaya, Mollebaya y los distritos aledaños a éstos. A consecuencia del movimiento telúrico se produjo en Charcani un derrumbe que

cortó el suministro de fluido eléctrico. Los canales de agua sufrieron también ruptura, principalmente el canal de Zamácola.

Todas las casas del distrito de Polobaya, quedaron destruidas por efecto del sismo y apenas pasado el movimiento llovió granizada y la tormenta se produjo con rayos y relámpagos, el 95% de las casas de Puquina y alrededores quedaron completamente destruidas.

En la zona urbana del puerto de Mollendo los daños se limitaron a algunas caídas de cornisas. Las carreteras de penetración a Puno, a las diversas localidades del departamento. y hacia la costa quedaron intransitables por los derrumbes.



**Gráfico Nº 15. MAPA DE ISOSISTAS, SISMO 13 DE ENERO DE 1960**

El radio de perceptibilidad fue, de aproximadamente 750 Km. sintiéndose en toda la extensión de los departamentos de Cuzco, Apurímac y Ayacucho. En el área epicentral la intensidad fue del grado VIII (Figura Nº 6), en la escala internacional de intensidad sísmica M.S.K. Este sismo fue percibido en la ciudad de Lima con una intensidad del grado III y en la ciudad de la Paz con el grado III-IV. La posición geográfica del epicentro es de: 16.145º Lat. S. y 72.144º Long. W. La profundidad focal se estima en 60 Km., y una magnitud de 6.2.

**09 de Marzo de 1960.-** A las 18:54, se produjo una violenta réplica del terremoto del 13 de Enero, en la ciudad de Arequipa, también fue sentido en Puno, en los Puertos de Matarani y Mejía tuvo una intensidad de V en la Escala Modificada de Mercalli, en la ciudad de Arequipa se sintió con una magnitud de 6.0; El epicentro se ubicó a 16º Lat. S. y 72º Long. W.

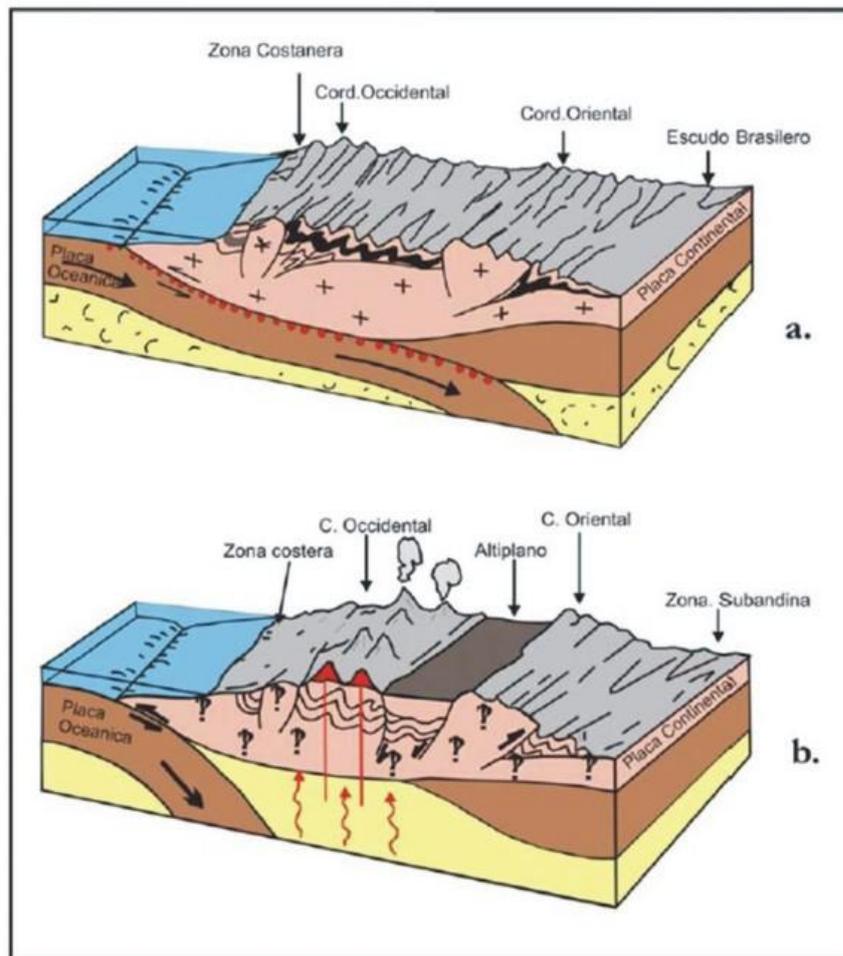
**26 de Enero de 1964.-** A las 04:00 se produjo un sismo en el sur del Perú, en Arequipa como producto del violento movimiento se registró cuatro heridos, y daños en las viviendas que ya se encontraban remecidas por anteriores sismos, este sismo tuvo una intensidad de VI en la Escala Modificada de Mercalli en la ciudad de Arequipa, en Mollendo y Ubinas alcanzó una intensidad de V.

**16 de Febrero de 1979.-** A las 05:08:53. Fuerte terremoto en el departamento de Arequipa, que ocasionó algunas muertes y muchos heridos. Este sismo produjo severos daños en las localidades de Chuquibamba y pueblos del valle de Majes. Alcanzó una intensidad máxima del grado VII en la Escala Internacional de Intensidad Sísmica M.S.K.(Figura Nº 7).

En la ciudad de Arequipa el sismo fue del grado VI habiendo afectado seriamente algunas viviendas de sillar. Además ocasionó graves daños en edificios relativamente modernos como el Hospital Regional Nº 2 (Ex-empleado) Programa académico de Arquitectura y el pabellón Nicholson, ubicados estos 2 últimos en los Campus de la Universidad de San Agustín. La posición geográfica del epicentro



aproximadamente) y el plegamiento de los sedimentos hasta formar una franja ancha de cadenas montañosas con volcanismo activo paralela al margen de la placa. Este proceso se desarrolló principalmente durante el Cuaternario.



**Gráfico Nº 17. ESQUEMA DE LA CORDILLERA ANDINA CARACTERIZANDO LA GEODINÁMICA ACTUAL**

**3.4.2.3. TECTONISMO DE LA REGIÓN ANDINA.**

El Sur del Perú es, desde el punto de vista tectónico, una de las regiones más activas de la tierra y está sujeta a frecuentes fenómenos catastróficos, la actividad tectónica de la región occidental del continente sudamericano, está relacionada con la interacción principalmente de las Placas Litosféricas de América del Sur y de Nazca, constituyendo una de las regiones de subducción más extensas en nuestro planeta. En esa interacción también deben ser considerados los efectos que causan las placas menores próximas como la de Cocos y la del Caribe en la porción norte y la placa de

Escocia en la porción sur, principalmente por presentar diferente velocidad y direcciones del movimiento con relación a las placas principales.

De acuerdo con Wortel (1984), el modelo simple de interacción entre una placa oceánica y otra continental sobre la región andina, que fue considerado poco después del lanzamiento de la teoría de la tectónica de placas, al inicio de la década de los 70, fue modificada en base a investigaciones subsecuentes que mostraban la existencia de cambios significativos de norte a sur, en la estructura de la placa sumergida y los procesos asociados con la subducción. Entre estos procesos están los fenómenos sísmicos y vulcanológicos, el tectonismo superficial y la formación de depósitos minerales. Esos cambios no concuerdan con la velocidad de la convergencia entre esas placas que es prácticamente uniforme a lo largo de toda la zona de subducción (~8 cm/año), la cual era considerada como principal proceso del control de la subducción; esta discrepancia, de acuerdo con Wortel hace cuestionar la validez del modelo de la tectónica de placas para la región andina.

Esa discrepancia entre tanto puede ser explicada (Wortel, 1984) tomándose en consideración la edad de la Placa Litosférica sumergida. Muchas de las complejidades de la zona de subducción en la región andina, resultan de la circunstancia peculiar de que la zona se encuentra en transición desde una etapa primitiva de absorción de la Placa Litosférica oceánica más antigua (> 70 m.a. y que produce sismos profundos). Ese estado de transición habría provocado un modelo tectónico sobre la región andina con variaciones temporales importantes, principalmente con cambio en el ángulo de subducción y la extensión de la placa sumergida, además varios segmentos de esa placa se encuentran en diferentes etapas de esa evolución.

Entre los elementos tectónicos más importantes relativos a la zona de subducción entre las placas de Nazca y de América del Sur, destacan las Dorsales Marinas Asísmicas, la Fosa Perú - Chile, los Volcanes activos y la Topografía de la Zona Wadati Benioff.

#### **Dorsal de Nazca.**

La Dorsal de Nazca es una formidable elevación submarina de rumbo Suroeste. Está a 2500 metros por debajo de la superficie del mar, dividiendo a la Fosa Oceánica en dos segmentos, la Fosa de Arica hacia el SE y la Fosa de Lima hacia el NW. La Dorsal influye notablemente en la parte continental, determinando una inflexión en la dirección general de la Cadena Andina. Por consiguiente, la Cadena Andina se extiende en dirección NW a SE, a la latitud del contacto de la Dorsal con el continente, se dobla para seguir una nueva orientación de Oeste a Este, posteriormente recupera aproximadamente su dirección inicial, hasta aproximadamente la latitud del codo de Arica, tomando una dirección Sur.

#### **Geometría del plano de subducción.**

La zona ha sido frecuentemente estudiada debido a las características peculiares presentes en la Placa de Nazca subducida bajo la región andina. Los investigadores como Isacks & Molnar (1971), Sykes (1972), Barazangi & Isacks (1976, 1979), Sacks (1977), Snoke et al. (1977), tomando como base los datos de los catálogos internacionales y las soluciones de los mecanismos focales muestran la existencia de características distintas en la zona Wadati Benioff.

Utilizando la distribución Hipocentral de los sismos con focos superficiales e intermedios, fueron reconocidas hasta cuatro porciones en la placa de Nazca (Stauder, 1973, 1975; Barazangi & Isacks, 1976, 1979; Isacks & Barazangi, 1977). Estos investigadores concluyeron que entre 20° - 15° S, el plano de Benioff tiene un ángulo de subducción entre 5 y 10 grados hacia el Este, o sea es un plano casi horizontal donde no hay actividad volcánica, más aún, sin deformación en el continente, en tanto que desde los 15° a los 24° S y al sur de los 33° S el ángulo de subducción alcanza los 30° hacia el Este, y por el contrario, existe presencia de la actividad volcánica (Jordan et al., 1983). Además la "Deflexión de Abancay", una importante estructura transversal andina, que comprende seis sectores de fallas discontinuas con longitudes entre 3 y 18 kms., se presenta al norte de la zona

de transición entre la zona de subducción casi horizontal y la porción con una subducción de 300 OOO (Mercier et al, 1992).

Los cambios en la geometría del plano de subducción sobre el sur del Perú y norte de Chile, fueron estudiados, posteriormente, por medio de datos de redes sísmicas locales, en trabajos presentados por Hasegawa & Sacks (1981), Grange et al. (1984), y Boyd et al. (1984), que confirmaron un plano con un ángulo de buzamiento menor en la porción central del Perú y un ángulo de casi 300 al sur del Perú, y atribuían este cambio del plano a una contracción y no a un empuje como había sido propuesto por Barazangi & Isacks (1979). Schneider & Sacks (1987) demostró que efectivamente en el sur del Perú la actividad sísmica muestra un ángulo de subducción mayor que el observado en el Perú Central, proponiendo entonces que se trata de una contorción en la placa. En la región Norte de Chile también se realizó varios estudios sismológicos; Comte & Suárez (1994) y Comte et al. (1994) han publicado algunos trabajos al respecto en esta región. Ellos dan evidencias de una fase de transformación a lo largo de la porción subducida, con fallamiento normal e inverso entre 100 y 200 km. de profundidad y la ausencia de una corteza oceánica subducida.

Estudios efectuados por Abe & Kanamori (1979) mencionan que los sismos profundos e intermedios proveyeron importante información sobre las propiedades mecánicas y la distribución de esfuerzos de la placa oceánica subducida. Estudios sobre los sismos profundos en América del Sur, con esta finalidad, fueron efectuados por Suyehiro (1967), Khattri (1969), Mendiguren (1969), Wyss (1970), Isacks & Molnar (1971), Linde & Sacks (1972), Giardini (1984, 1986, 1988).

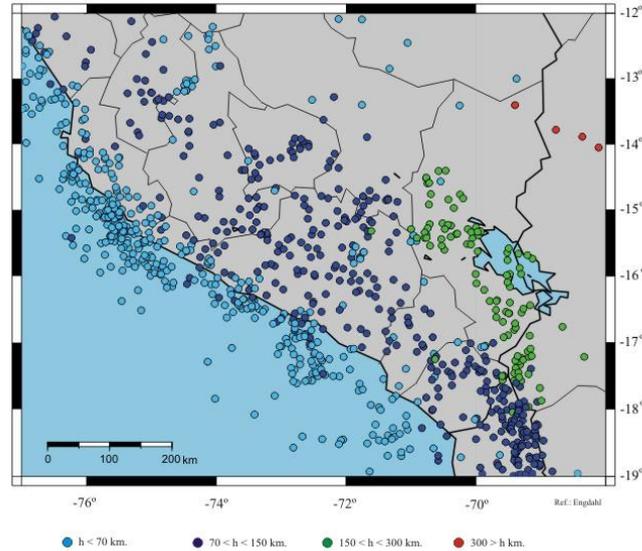
A partir de los 300 Km. de profundidad, no hay presencia de actividad sísmica en la zona WB sobre la región andina, sin embargo ésta vuelve aparecer cerca de los 500 Km., lo que conduce a especulaciones sobre la continuidad en profundidad del plano, sobre esa región (Baranzangi & Isacks, 1976, 1979; Berrocal, 1991).

Berrocal & Fernández (1997), proponen que la porción de la placa de Nazca que es subducida entre 24o y 14.5o S, parece tener continuidad lateral y en profundidad hasta los 600 km. Esa porción de la placa subducida, según ese trabajo, parece que está siendo contorsionada hacia el Sur, cuando se correlaciona con los sismos muy profundos ocurridos en el extremo Sur, sugiriendo además, que la placa que es subducida correspondiente a los otros sismos profundos es contorsionada en menor proporción que la del extremo Sur. También sobre la base de un mapa de contornos del plano, elaborado por los mismos autores, se observa el efecto provocado por las dorsales de Nazca y de Juan Fernández en la topografía de la porción subducida de la placa de Nazca, una contorción del plano parece ser originada por la subducción de esas dorsales. El efecto de la dorsal de Nazca es más evidente y provoca una porción subducida flotante, representada por la amplia separación de las Isópacas y la contorción cóncava y convexa de esos contornos alrededor del contacto de la dorsal con el continente. Esto también es observado en la subducción de la dorsal de Juan Fernández sobre Chile Central, en tanto que la dorsal Perdida aparentemente se curva hacia el Norte antes de ser subducida sobre la costa de Chile.

#### **3.4.2.4. ANÁLISIS DE LA SISMICIDAD**

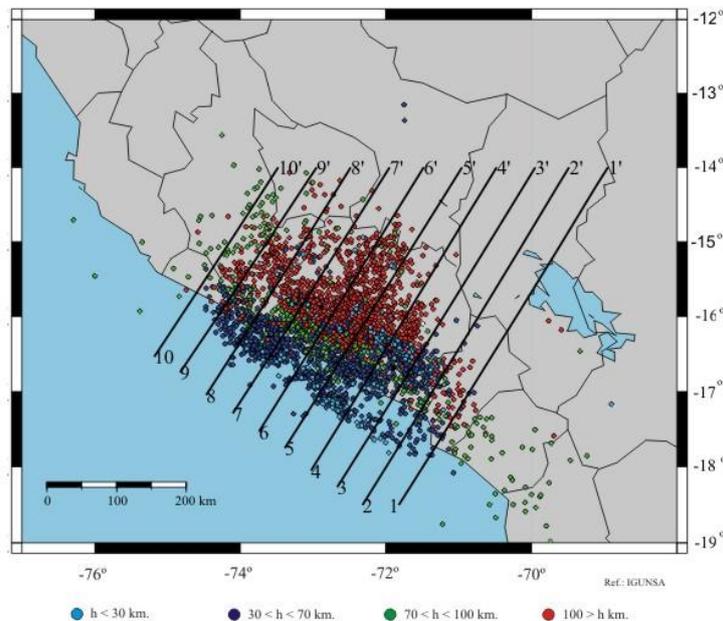
Distribución epicentral en el área de estudio.- La distribución epicentral se encuentra representada en los gráficos N° 18 y 19 las cuales representan todos los sismos disponibles para el área de estudio. El gráfico N° 18 muestra la distribución de los sismos para el periodo 1964 a 1998 usando para ello el catálogo Engdahl (Engdahl et al. 1998). Se puede ver en esta figura, en una primera aproximación que la sismicidad en un rango de profundidades superficiales ( $h < 70$  km.) toman lugar continuamente a lo largo de la línea de costa conformando la porción más superficial de la subducción. En esta área han ocurrido los sismos más destructivos en la historia de la sismicidad de esta región como son los sismos de 1604 y de 1868 frente al sur del Perú y 2001. Sin embargo, otros sismos superficiales se encuentran ubicados dentro del continente los que pueden estar asociados a estructuras activas provocadas principalmente por el levantamiento de los Andes.

La actividad intermedia ( $70 < h < 300$ ) se distribuye hacia el interior del continente. Del mismo modo, los sismos profundos, que son escasos, se hallan distribuidos en la franja NS, al sur del paralelo  $15^\circ$  S sufriendo un desvío hacia el oeste a los  $145$ . Estos sismos representan la porción más profunda del plano de subducción.



**Gráfico Nº 18. MAPA EPICENTRAL PERIODO 1964 - 1998**

En el gráfico Nº 19, se muestra con mejor detalle la sismicidad local del área de estudio obtenida a partir de campañas sísmicas locales a pesar de que el periodo de adquisición de datos de dichas campañas es muy corto (poco más de 3 años 1965, 1969, 1975-1976, 1980-1981), podemos notar dos claros alineamientos posiblemente asociados a estructuras activas, el primero cerca a la ciudad de Arequipa que tiene un largo aproximadamente de 150km. y 40km. de ancho y oscila en un rango de profundidades superficiales.



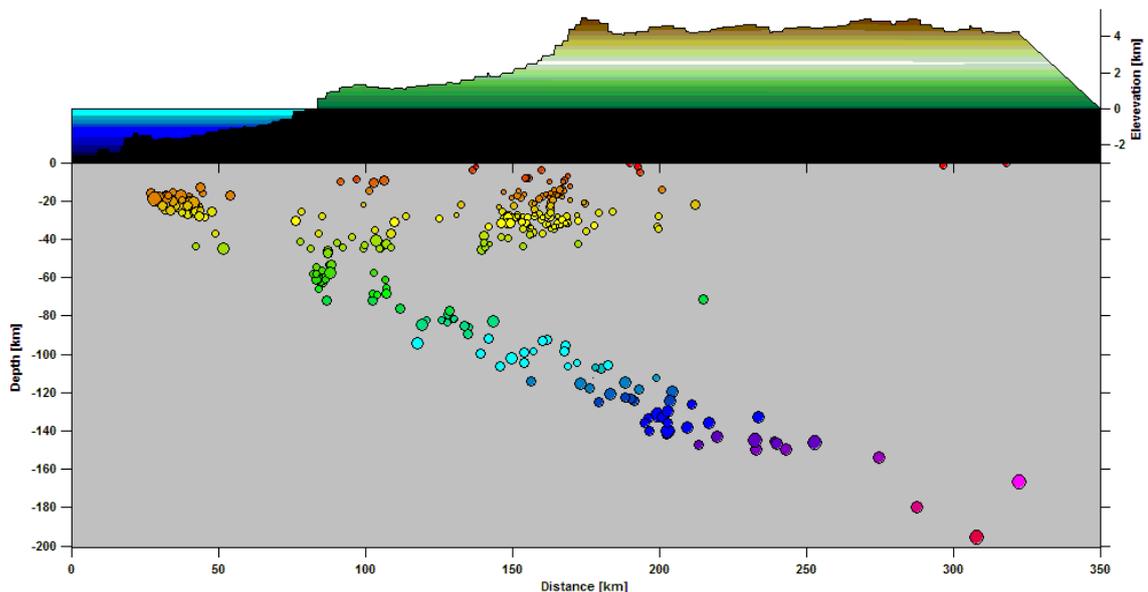
**Gráfico Nº 19. MAPA EPICENTRAL CAMPAÑAS SÍSMICAS 1965, 1969, 1975-76 Y 1985**

El segundo alineamiento se encuentra más pegado a la costa y tiene un largo de aproximado de 140km. y un ancho de 30km, oscila en un rango de profundidades entre superficiales e intermedias, profundidades que serán mejor detalladas al realizar las secciones sísmicas las mismas que

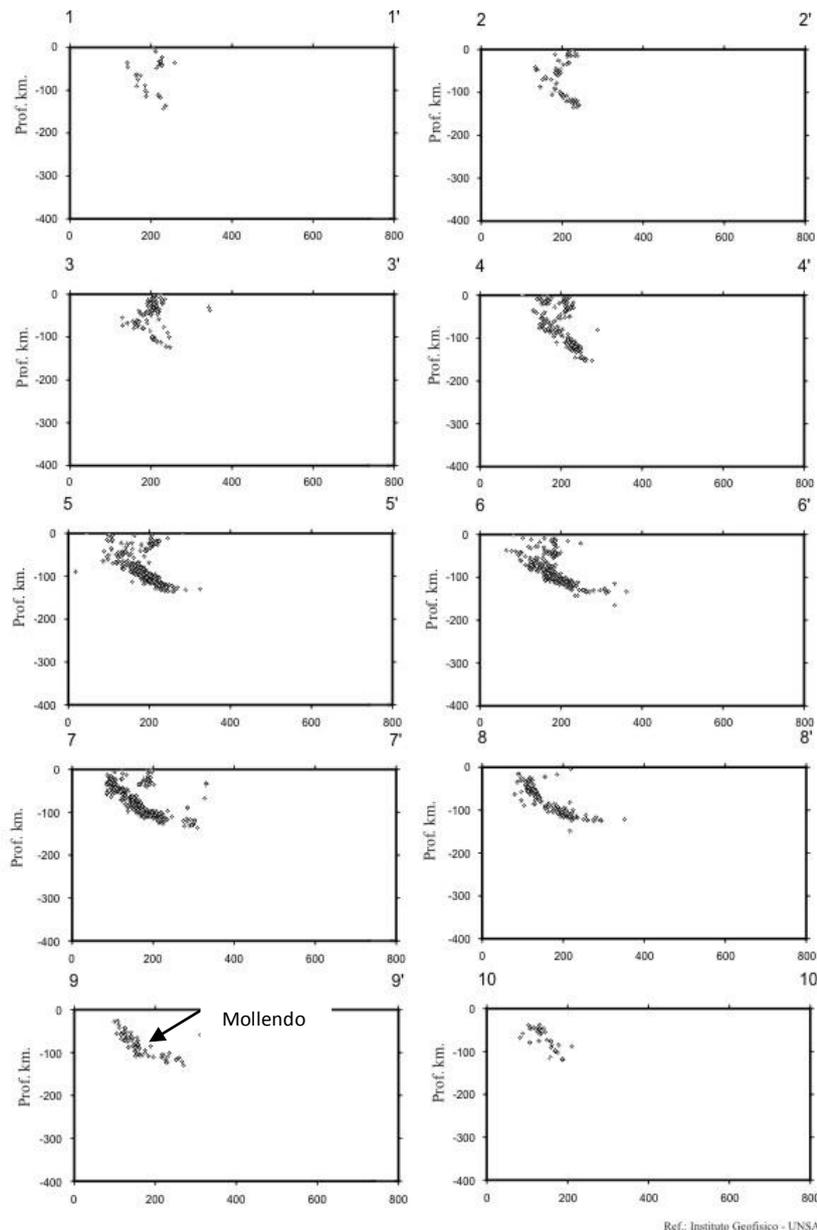
permitirán hacer una mejor zonificación. También se puede notar actividad correspondiente a la zona de subducción hacia el oeste de la línea de costa.

El rango de magnitudes de esta actividad es muy pequeño, se encuentran sismos desde 2.5 a 4.0 como se puede ver en el catálogo obtenido a través del reprocesamiento hecho a los datos de Schneider y usando la fórmula obtenida para la determinación de la magnitud (MD) a partir de la coda de duración de los sismos.

\* Secciones Sísmicas.- Estas secciones (Gráfico Nº 21) son elaboradas para conocer la morfología de las fuentes sismogénicas, a través de la distribución espacial de los hipocentros, que son proyectados en planos verticales convenientemente orientados. El análisis de las secciones sísmicas permitió determinar que los sismos en las cordilleras oceánicas son superficiales, en tanto que los sismos más profundos se presentan en los márgenes activos de los continentes. En América del Sur, en la zona de la Costa son superficiales y profundos en el interior del continente.



**Gráfico Nº 20. DISTRIBUCIÓN HIPOCENTRAL EN LA ZONA DE ESTUDIO**



**Gráfico N° 21. SECCIONES SISMICAS**

### 3.4.3. HIDROLOGÍA.

#### 3.4.3.1. GENERALIDADES.

Para el presente estudio se han utilizado los mapas topográficos a la escala 1:100,000 correspondientes a los cuadrángulos de Mollendo (34-r) y La Joya (34-s), elaborados en el año 1961 por el Instituto Geográfico Militar mediante procesos fotogramétricos (Multiplex) de aerofotografías tomadas en 1955.

El mayor centro poblado y con intenso movimiento comercial es la ciudad de Mollendo, capital de la provincia de Islay, donde debido a su posición geográfica se construyó un puerto que hasta hace poco fue el más importante en el Sur del país. La economía de Islay-Matarani es exclusivamente portuaria, y todas las actividades dependen del movimiento comercial marítimo.

El puerto de Matarani, situado a unos 11 km al Norte de Mollendo, es el más moderno del Sur del país y sirve también para el comercio internacional de la República de Bolivia.

El Estudio abraza las Quebradas de Matarani, Lluta, Catarindo, Yalu, La Viuda, Salinas y La Palma

### **3.4.3.2. MARCO TEÓRICO**

#### **HIDROLOGÍA.**

La hidrología, versa sobre el estudio del agua de la tierra, su existencia y distribución, sus propiedades físicas y químicas y su influencia sobre el medio ambiente en lo que respecta a sus usos múltiples y sus efectos destructivos por inundaciones y otros fenómenos, incluyendo su relación con los seres vivos. El dominio de la hidrología abarca la historia completa del agua sobre la tierra y para el presente caso nos permitirá obtener los parámetros más importantes para el logro de los objetivos del estudio.

#### **EL CICLO HIDROLÓGICO.**

El ciclo hidrológico, es la sucesión de cambios que experimenta el agua al pasar de la atmósfera a la tierra y volver nuevamente a la atmósfera; dichos cambios están referidos a la evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo de masas de agua y reevaporación; fenómeno que como se sabe tiene régimen estacional para los ríos de la costa, donde durante la estación de lluvias

El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte recirculatorio e indefinido o permanente del agua, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, la radiación solar, mediante la cual el sol proporciona la energía para elevar el agua (evaporación) y, la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento).

#### **CUENCA HIDROGRAFICA.**

En general, una CUENCA o MICROCUENCA HIDROGRÁFICA, es el área de drenaje de una red natural de cauces cuyas aguas provenientes de las precipitaciones son recogidas por un colector común. Un cauce cualquiera, es el dren natural de toda una cierta zona de terreno, dicha quebrada a su salida entrega a otro dren natural mayor el agua por ella recogida, este dren mayor que puede recoger el agua de varias quebradas, entrega a su vez toda el agua a otro dren aún mayor y así sucesivamente. El área de terreno drenada por un cauce natural recibe el nombre de cuenca.

#### **DELIMITACIÓN DE LA CUENCA.**

Se designa como delimitación de una cuenca, a la línea divisoria de las aguas que separa las precipitaciones que caen en cuencas inmediatamente vecinas y que encaminan la escorrentía resultante para uno u otro sistema fluvial. La divisoria sigue una línea rígida, atravesando el curso de agua solamente en el punto de salida y une los puntos de máxima cota entre cuencas contiguas, lo que no impide que en el interior de una cuenca existan picos aislados con una cota superior a cualquier punto de la divisoria. Para la delimitación de la cuenca, se ha utilizado la carta nacional digitalizada de acuerdo con su divisoria topográfica. El resultado de la delimitación puede observarse en los planos correspondientes.

#### **PENDIENTE DE LA CUENCA.**

La pendiente de una cuenca, es un parámetro muy importante dentro del comportamiento hidrológico de la misma, debido a que influye en el tiempo de concentración de las aguas en un determinado punto del cauce. Para su determinación, se ha aplicado el criterio de ALVORD el cual por su importante se presenta una descripción simplificada.

Está basado en la obtención previa de las pendientes existentes entre las curvas de nivel. Para ello se toman 3 curvas de nivel consecutivas y se trazan las líneas medias entre estas curvas, delimitándose para cada curva de nivel un área de influencia cuyo valor es  $a_1$ . El ancho medio  $b_1$  de esta área de influencia puede calcularse como:

$$b_1 = \frac{a_1}{l_1}$$

En la que  $l_1$  es la longitud de la curva de nivel correspondiente entre los límites de la cuenca. La pendiente del área de influencia de esta curva de nivel estará dada por:

$$S_1 = \frac{D}{b_1} = \frac{D.l_1}{a_1}$$

En la que  $D$  es el desnivel constante entre curvas de nivel. Se procede de la misma forma para todas las curvas de nivel comprendidas dentro de la cuenca y el promedio pesado de todas estas pendientes dará, según ALVORD, la pendiente  $S_c$  de la cuenca.

Luego se tiene:

$$S_c = \frac{D.l_1.a_1}{a_1.A} + \frac{D.l_2.a_2}{a_2.A} + \dots\dots\dots \frac{D.l_n.a_n}{a_n.A}$$

Simplificando:

$$S_c = \frac{D(l_1 + l_2 + \dots\dots + l_n)}{A}$$

$$S_c = \frac{D.L}{A}$$

Donde:

$A$  = Área de la cuenca

$D$  = Desnivel constante entre curvas de nivel

$L$  = Longitud total de las curvas de nivel dentro de la cuenca

$S_c$  = Pendiente de la cuenca.

### **CURVA HIPSOMÉTRICA.**

Es la curva que puesta en coordenadas representa la relación entre la altitud y la superficie que queda sobre diferentes altitudes de la cuenca. Es una especie de un perfil longitudinal promedio de la cuenca. Permite determinar la altitud media de la cuenca y, a través de ella conocer su comportamiento hidrológico.

### **POLÍGONO DE FRECUENCIAS ALTIMÉTRICAS.**

Es la representación gráfica, de la distribución en porcentaje, de las superficies ocupadas por diferentes altitudes dentro de la cuenca. Permite determinar la altitud más frecuente y la altitud de frecuencia media.

#### **3.4.3.3. DESCRIPCIÓN HIDROGRÁFICA DEL AMBITO DE ESTUDIO.**

La zona de estudio que comprende la localidad de Islay - Pto. Matarani, se ubica entre las quebradas de Matarani y Lluta.

Los ríos Sigvas y Vítor se unen a la altura de la hacienda Huañamarca dando lugar al río Quilca. Los caudales de éstos ríos como los de la vertiente del pacífico, son fluctuantes y descargan grandes

volúmenes durante las épocas de lluvia, mientras que el resto del año disminuye notablemente su caudal.

El río Tambo, es uno de las más importantes del Sur del Perú, presenta terrazas que son aprovechadas en la agricultura.

Por algunas quebradas secas del área, como Huayrondo y Linga, tributarios del Tambo, corren durante las épocas de lluvia pequeños caudales de agua que no llegan al río principal.

Los valles principales son del tipo consecuente, los de Tambo y Quilca atraviesan transversalmente la cadena Costanera, mientras que todos los valles subsidiarios muestran un patrón dendrítico.

#### A) QUEBRADA DE MATARANI.

Tiene sus nacientes en el Cerro San Andrés a una altitud de 860 m.s.n.m. y no tiene tributarios. Es una quebrada de orden 1, según la Clasificación del Orden de los ríos de Horton y Strahler.

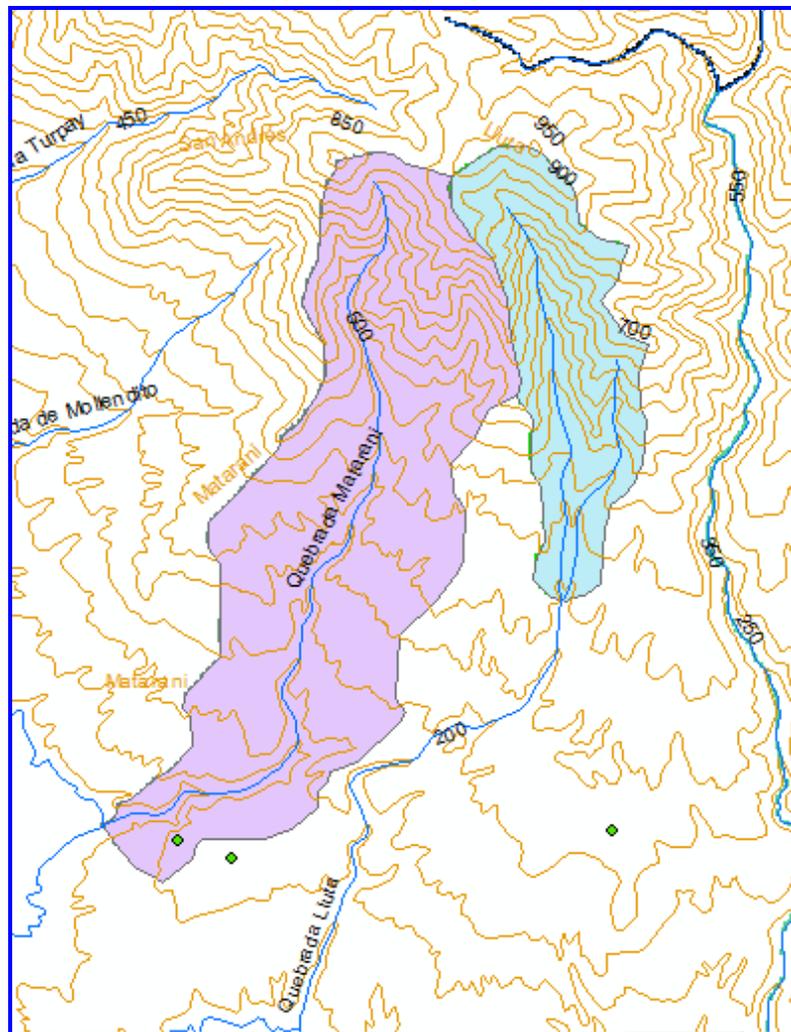
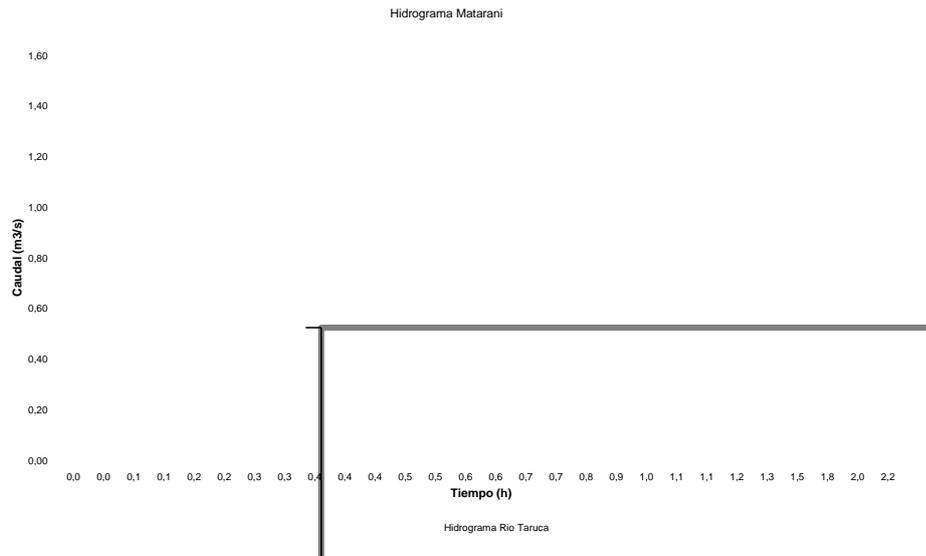


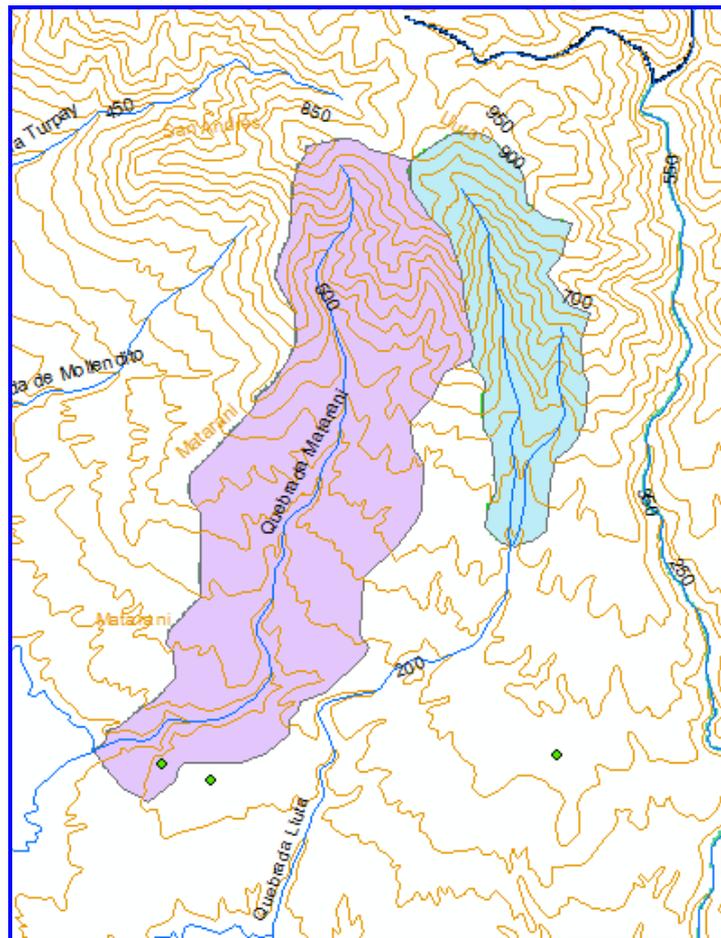
Gráfico N° 22. Modelo acumulación de flujo de la quebrada Matarani



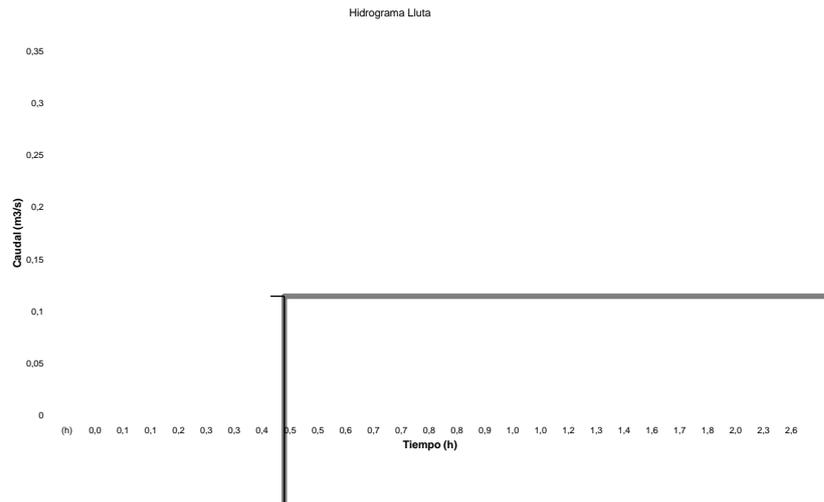
**Gráfico N° 23. Hidrograma de Matarani**

**B) QUEBRADA DE LLUTA.**

Nace en el Cerro Lluta a 900 m.s.n.m., en una quebrada de orden 2, y tiene dos tributarios de orden 1.



**Gráfico N° 24. Modelo Acumulación de Flujo de la Quebrada de Lluta**



**Gráfico Nº 25. Hidrograma de Lluta**

### 3.4.3.4. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA Y CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE ISLAY – PUERTO DE MATARANI.

#### 3.4.3.4.1. CLIMA Y VEGETACIÓN-

El área estudiada participa de las características climáticas generales de la Costa Sur del Perú, que es una región desértica y de clima cálido, con pequeñas precipitaciones atmosféricas que tienen lugar en el invierno.

En términos generales, en la región sólo se advierten marcadamente dos estaciones: el verano entre Diciembre y Marzo con temperaturas altas, y el invierno durante el resto del año con temperaturas más bajas. Durante esta última estación la región se encuentra casi permanentemente cubierta por una densa neblina que produce una fina precipitación del tipo garúa, suficiente para originar los pastos naturales que constituyen la vegetación de “lomas”.

A pesar de su relativa cercanía a la línea ecuatorial, cuenta con una temperatura media anual baja. Según la estación meteorológica Mollendo, la temperatura media anual es de 19,8°C y la precipitación total promedio anual es de 5,0 mm. Esto se debe en gran medida a la influencia de la Corriente de Humboldt, de aguas frías marinas, cuya presencia también impide la formación de lluvias, haciendo que esta parte del litoral sea una zona extremadamente desértica desde el departamento de Ica en Perú hasta La Serena en Chile.

Las precipitaciones en el área son escasas, presentándose comúnmente las denominadas garúas producto de las neblinas invernales.

**CUADRO Nº 07. CLASIFICACIÓN DEL CLIMA SEGÚN WLADIMIR KOËPPEN**

Clasificación del Clima Según Wladimir Köeppen			
Letra	Umbral Térmico	Clima	Formación de Vegetación
A	A Temperatura media mensual superior a 18 °C	Cálidos: tropical lluvioso, Sabana, monzón	Bosque ecuatorial o selva
B	Evaporación supera a la precipitación	Secos: áridos y semiáridos	Desierto y Estepa
C	La Temperatura media del mes mas frio es inferior a 18 °C y superior a -3 °C	Templados: de lluvias estacionales y lluvias todo el año	Bosque templado y matorral
D	La temperatura media del mes mas frio es inferior a -3 °C y la del mes mas calido es superior a 10 °C	Boreales : de lluvias estacionales y lluvias todo el año	Bosque de coníferas
E	En ningún mes la temperatura supera los 10 °C	Fríos: tundra y hielo.	Tundra y ausencia de vegetacion por la presencia del hielo

Siguiendo la clasificación de Wladimir Köppen a la ciudad de Matarani, les correspondería el Tipo B, Umbral Térmico: la Evaporación supera a la precipitación, Clima: Secos: áridos y semiáridos, Formación de Vegetación: Desierto y Estepa.

**3.4.3.5. ANALISIS DE LA PRECIPITACION MAXIMA**

Para el análisis de la Precipitación máxima, se ha tomado la estación de Mollendo (Longitud 72° 01' 00 " W, Latitud 17° 02' 00 " S, Altitud 13 m.s.n.m.) que cuenta con 21 años de registros

Para determinar cuál es la Función Teórica de Probabilidades, que más se ajusta a los valores registrados en la Estación de Mollendo, se va a realizar Prueba de Smirnov – Kolmogorov a las 5 distribuciones consideradas, escogiendo la que tenga el menor estadígrafo de Smirnov.

Se entiende por bondad de ajuste, a la asimilación de datos observados de una variable, a una función matemática previamente establecida y reconocida. A través de ésta es posible interpolar y extrapolar información (predecir el comportamiento de la variable en estudio).

**CUADRO Nº 08. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS**

SENAMHI													
OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMÁTICA													
ESTACION	: MOLLENDO/000800/DRE-06						LONG.	: 72° 01'	"W"	DPTO.	: AREQUIPA		
PARAMETRO	: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)						LAT.	: 17° 02'	"S"	PROV.	: ISLAY		
							ALT.	: 13	msnm	DIST.	: MOLLENDO		
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1971	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.6	0.0	0.0	1.4	
1972	0.0	0.4	0.0	0.0	4.0	0.0	7.1	2.5	5.7	7.8	0.0	0.0	
1973	4.0	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1974	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	
1977	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1978	S/D	0.0	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	
1979													
1980													
1981													
1982													
1983													
1984													
1985													
1986													
1987													
1988													
1989													
1990													
1991													
1992													
1993													
1994													
1995	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	S/D	
1996	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1997	2.1	1.0	S/D	0.0	0.2	0.0	S/D	0.8	3.2	S/D	0.0	S/D	
1998	1.7	0.4	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	
1999	0.0	0.0	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	S/D	0.0	S/D	
2000	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	S/D	
2001	0.0	0.0	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	S/D	
2002	S/D	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	6.5	S/D	S/D	S/D	0.0	0.0	
2003	S/D	S/D	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2004	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
2005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	
2007	0.1	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	S/D	S/D	0.0	
2008	0.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	

**DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL DOS PARÁMETROS.**

**Función de densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp^{\frac{-1(y-\mu_y)}{2\sigma_y^2}} \quad x > 0$$

$y = \text{Ln}x$

Donde,  $\mu_y$  : media de los logaritmos de la población (parámetro escalar), estimado  $\bar{y}$   
 $\sigma_y$  : Desviación estándar de los logaritmos de la población, estimado  $S_y$ .

**CUADRO Nº 09. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2P**

Distribucion LogNormal 2P			
Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	21.15	25.4975
0.995	200	16.47	18.6128
0.990	100	13.39	14.2315
0.980	50	10.69	10.483
0.960	25	8.31	7.3023
0.900	10	5.63	3.8725
0.800	5	3.91	1.8207
0.667	3	2.78	0.7446
0.500	2	1.9955	0.8445

**CUADRO Nº 10. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2P**

Distribucion LogNormal 2 P.					
M	Dato Registrado	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Momento Lineal	$\Delta$ t=0.2968
1	1	0.0455	0.227	0.210	0.1649
2	1	0.0909	0.227	0.210	0.1194
3	1	0.1364	0.227	0.210	0.0740
4	1	0.1818	0.227	0.210	0.0285
5	1	0.2273	0.227	0.210	0.0169
6	1	0.2727	0.227	0.210	0.0624
7	1	0.3182	0.227	0.210	0.1078
8	1	0.3636	0.227	0.210	0.1533
9	1	0.4091	0.227	0.210	0.1987
10	1.1	0.4545	0.261	0.245	0.2095
11	1.1	0.5000	0.261	0.245	0.2550
12	1.4	0.5455	0.355	0.345	0.2005
13	1.7	0.5909	0.439	0.435	0.1563
14	1.8	0.6364	0.465	0.462	0.1745

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.2550, es menor que el delta tabular 0.2968. Los datos se ajustan a la distribución Log Normal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

**3.4.3.6. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL TRES PARÁMETROS.**

**Función de densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{(x - x_0)\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left[ \frac{\ln(x-x_0) - \mu_y}{\sigma_y} \right]^2}$$

Para  $x_0 \leq x < \infty$

Donde:

$x_0$  = Parámetro de posición en el dominio x

$\mu_y$  = Parámetro de escala en el dominio x

$\sigma_y^2$  = Parámetro de forma en el dominio x

La distribución Log Normal Tres parámetros, no se ajusta a los datos de la muestra.

**3.4.3.7. DISTRIBUCIÓN GAMA TRES PARÁMETROS O PEARSON TIPO 3**

**Función de densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{\alpha \Gamma(\beta)} \left( \frac{x - x_0}{\alpha} \right)^{\beta-1} \exp\left( -\frac{x - x_0}{\alpha} \right)$$

Donde,

$x_0 \leq x < \infty$  para  $\alpha > 0$

$\infty < x \leq x_0$  para  $\alpha < 0$

$\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros de escala y forma, respectivamente, y  $x_0$  es el parámetro de localización.

**CUADRO Nº 11. DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO 3**

Distribucion Pearson Tipo3			
Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	25.5591	17.0808
0.995	200	20.9071	12.0101
0.990	100	17.5319	8.6692
0.980	50	14.2923	5.8552
0.960	25	11.2029	3.7473
0.900	10	7.3853	2.4897
0.800	5	4.7444	2.3242
0.667	3	2.9823	1.9477
0.500	2	1.7352	1.152

**CUADRO Nº 12. DISTRIBUCIÓN PEARSON TIPO 3**

Distribucion Gamma Tres Parametros					
M	Dato Registrado	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Momento Lineal	$\Delta$ t=0.2968
1	1	0.0450	0.349	0.351	0.3530
2	1	0.0909	0.349	0.351	0.2598
3	1	0.1364	0.349	0.351	0.2144
4	1	0.1818	0.349	0.351	0.1689
5	1	0.2273	0.349	0.351	0.1235
6	1	0.2727	0.349	0.351	0.0780
7	1	0.3182	0.349	0.351	0.0325
8	1	0.3636	0.349	0.351	0.0129
9	1	0.4091	0.349	0.351	0.0584
10	1.1	0.4545	0.366	0.429	0.0257
11	1.1	0.5000	0.366	0.429	0.0711
12	1.4	0.5455	0.415	0.540	0.0050
13	1.7	0.5909	0.461	0.603	0.0123
14	1.8	0.6364	0.475	0.620	0.0168
15	2.3	0.6818	0.542	0.683	0.0009
16	3.2	0.7273	0.641	0.756	0.0285
17	4	0.7727	0.711	0.800	0.0268
18	6.5	0.8182	0.854	0.881	0.0625
19	7.8	0.8636	0.898	0.906	0.0423
20	11.7	0.9091	0.965	0.951	0.0417
21	13.4	0.9545	0.978	0.962	0.0076

La distribución Gamma tres parámetros, no se ajusta a los datos de la muestra.

**3.4.3.8. DISTRIBUCIÓN GUMBEL O EXTREMO TIPO I**

**Función de densidad:**

$$f(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[\frac{-(x-\beta)}{\alpha} - \exp\left(\frac{-(x-\beta)}{\alpha}\right)\right]$$

En donde  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros de la distribución.

$$F(x) = \int f(x)dx = \exp\left[-\exp\left(\frac{-(x-\beta)}{\alpha}\right)\right]$$

**CUADRO Nº 13. DISTRIBUCIÓN GUMBEL**

Distribucion Gumbel			
Probabilidad Excedencia	Periodo Retorno	Valor Calculado	Desviacion Standart
0.998	500	21.3511	4.4886
0.995	200	18.4056	3.8539
0.990	100	16.173	3.3749
0.980	50	13.9322	2.8969
0.960	25	11.6748	2.4198
0.900	10	8.6318	1.7899
0.800	5	6.2234	1.3154
0.667	3	4.3107	0.9766
0.500	2	2.5859	0.7432

**CUADRO Nº 14. DISTRIBUCIÓN GUMBELL**

Distribucion Gumbell					
M	Dato Registrado	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Momento Lineal	$\Delta$ t=0.2968
1	1	0.0455	0.311	0.263	0.2172
2	1	0.0909	0.311	0.263	0.1717
3	1	0.1364	0.311	0.263	0.1263
4	1	0.1818	0.311	0.263	0.0808
5	1	0.2273	0.311	0.263	0.0354
6	1	0.2727	0.311	0.263	0.0101
7	1	0.3182	0.311	0.263	0.0556
8	1	0.3636	0.311	0.263	0.1010
9	1	0.4091	0.311	0.263	0.1465
10	1.1	0.4545	0.324	0.277	0.1773
11	1.1	0.5000	0.324	0.277	0.2227
12	1.4	0.5455	0.362	0.322	0.2234
13	1.7	0.5909	0.401	0.368	0.2232
14	1.8	0.6364	0.414	0.383	0.2566
15	2.3	0.6818	0.477	0.458	0.2236
16	3.2	0.7273	0.582	0.584	0.1431
17	4	0.7727	0.664	0.680	0.0930
18	6.5	0.8182	0.843	0.872	0.0537
19	7.8	0.8636	0.897	0.923	0.0595
20	11.7	0.9091	0.973	0.984	0.0751
21	13.4	0.9545	0.985	0.992	0.0376

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.2566 es menor que el delta tabular 0.2968. Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%

**3.4.3.9. TIEMPO DE RETORNO REAL**

El tiempo de retorno real de una estructura, se determina de la Ecuación de Riesgo de Falla, considerando una Vida esperada de la Estructura.

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

R = Riesgo o Probabilidad de que un evento máximo  $P > P'$ , ocurra por lo menos una vez en T años

T = Tiempo de Retorno Real

N = Vida Esperada de la Estructura o Tiempo de Exposición.

El Riesgo asociado a la zona del proyecto y a sus condiciones de Vulnerabilidad es 10 %.

El Tiempo de Exposición es de 50 años.

Lo que determina una probabilidad de 0.9975 que corresponde a un Tiempo de Retorno Real de 475 años, la evaluación la haremos con un Tiempo de Retorno de 500 años.

**3.4.3.10. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE DISEÑO**

La Precipitación Máxima de 24 horas de Diseño es de 21.15 mm., con una probabilidad de ser superada de 10 % y un Tiempo de Exposición de 50 años.

**CUADRO Nº 15. DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2P**

<b>Distribucion LogNormal 2P</b>			
<b>Probabilidad Excedencia</b>	<b>Periodo Retorno</b>	<b>Valor Calculado</b>	<b>Desviacion Standart</b>
0.998	500	21.15	25.4975
0.995	200	16.47	18.6128
0.990	100	13.39	14.2315
0.980	50	10.69	10.483
0.960	25	8.31	7.3023
0.900	10	5.63	3.8725
0.800	5	3.91	1.8207
0.667	3	2.78	0.7446
0.500	2	1.9955	0.8445

**a) Caudal Máximo de Diseño**

La Evaluación del Caudal Máximo, la realizaremos con el Método del Hidrograma Unitario para áreas mayores a 12.5 km<sup>2</sup> como lo recomienda Víctor Miguel Ponce, (n. Perú) en su texto Engineering Hydrology: Principles and Practices (1989).

Utilizamos el Hidrograma de la Soil Conservation Service (SCS), este método, desarrollado por el SCS, también llamado del “número de curva” consta de dos partes. En la primera de ellas se hace una estimación del volumen de escorrentía resultante de una precipitación - escurrimiento directo, en la segunda se determina el tiempo de distribución del escurrimiento, incluyendo el caudal de punta.

Se detalla el procedimiento para la Quebrada de Matarani Quebrada Matarani.

**b) Tiempo de Retardo de la Cuenca.**

Es una medida del tiempo entre la ocurrencia de una precipitación unitaria y la ocurrencia de un escurrimiento unitario. El retardo es una medida global del tiempo de respuesta, longitud hidráulica, gradiente, densidad de drenaje, patrón de drenaje, y otros factores relacionados.

**Tiempo de Retardo de la Cuenca**

$t_L =$  Retardo de la Cuenca en horas

$L =$  Longitud del Cauce Principal en m

$NC =$  Numero de Curva promedio Cuenca

$Y =$  Pendiente Promedio de la Cuenca

$$t_L = \frac{L^{0.8} (540 - 2286NC)^{0.7}}{14104NC^{0.7}Y^{0.5}}$$

$L =$  1637 m

$NC =$  65

$Y =$  0.22 m/m

$t_L =$  0.40 horas

**c) Tiempo de Lluvia Efectiva**

**Tiempo de Lluvia Efectiva**

$t_R =$  Tiempo de duracion

$$\frac{t_R}{t_L} = \frac{2}{9}$$

$t_R =$  0.09 horas

**e) Tiempo de Concentración**

**Tiempo de Concentración**

$t_c =$  Tiempo Concentración horas

$$\frac{t_R}{t_c} = \frac{2}{15}$$

$t_c =$  0.66 horas

**3.4.3.11. HIDROGRAMA UNITARIO SINTÉTICO SCS**

Este Hidrograma fue desarrollado basado en el análisis de un gran número de Hidrograma unitarios naturales de un amplio rango de tamaño de cuencas y de diferentes localizaciones geográficas. Es aplicado para cuencas medianas.

**Tiempo Pico**

$t_p =$  Tiempo Pico en Horas

$$t_p = \frac{t_R}{2} + t_L$$

$t_p =$  0.44 horas

**Caudal Pico**

$A =$  Area de la Cuenca en Km<sup>2</sup>

$Q_p =$  Caudal Pico en m<sup>3</sup>/s\*cm

$$Q_p = \frac{2.08A}{t_p}$$

$A =$  9.70 km<sup>2</sup>

$Q_p =$  45.86 m<sup>3</sup>/s\*cm

**3.4.3.12. PRECIPITACIÓN EFECTIVA**

**Precipitación Efectiva**

$$P_E = \frac{\left[ P - \frac{508}{N} + 5.08 \right]^2}{P + \frac{2032}{N} - 20.32}$$

$P =$	2.115 cm
$P_E =$	0.03 cm
$P_E =$	0.03 cm

**3.4.3.13. CAUDAL DE DISEÑO**

**Caudal de Diseño**

$Q_D =$	Caudal de Diseño en m <sup>3</sup> /s
$Q_D =$	1.35 m <sup>3</sup> /s

El caudal máximo asociado a la Quebrada de Matarani en un Tiempo de Retorno promedio de 500 años es de 1.35 m<sup>3</sup>/s

**3.4.3.14. HIDROGRAMA DE DISEÑO****CUADRO Nº 16. HIDROGRAMA DE DISEÑO**

<b>HIDROGRAMA DE DISEÑO</b>				
$t/t_P$	$Q/Q_P$	$t$ (h)	$Q$ (m)	$Q_D = Q_P * P_E$ (m <sup>3</sup> /s)
0	0	0.0	0.00	0.00
0.1	0.015	0.0	0.69	0.02
0.2	0.075	0.1	3.44	0.10
0.3	0.16	0.1	7.34	0.22
0.4	0.28	0.2	12.84	0.38
0.5	0.43	0.2	19.72	0.58
0.6	0.6	0.3	27.51	0.81
0.7	0.77	0.3	35.31	1.04
0.8	0.89	0.4	40.81	1.20
0.9	0.97	0.4	44.48	1.31
1	1	0.4	45.86	1.35
1.1	0.98	0.5	44.94	1.32
1.2	0.92	0.5	42.19	1.24
1.3	0.84	0.6	38.52	1.14
1.4	0.75	0.6	34.39	1.01
1.5	0.65	0.7	29.81	0.88
1.6	0.57	0.7	26.14	0.77
1.8	0.43	0.8	19.72	0.58
2	0.32	0.9	14.67	0.43
2.2	0.24	1.0	11.01	0.32
2.4	0.18	1.1	8.25	0.24
2.6	0.13	1.1	5.96	0.18
2.8	0.098	1.2	4.49	0.13
3	0.075	1.3	3.44	0.10
3.5	0.036	1.5	1.65	0.05
4	0.018	1.8	0.83	0.02
4.5	0.009	2.0	0.41	0.01
5	0.004	2.2	0.18	0.01

**3.4.3.15. TSUNAMIS.**

Un Tsunami es una serie de grandes olas de extrema longitud de onda y periodo, normalmente generadas por una alteración submarina de gran magnitud y violencia.

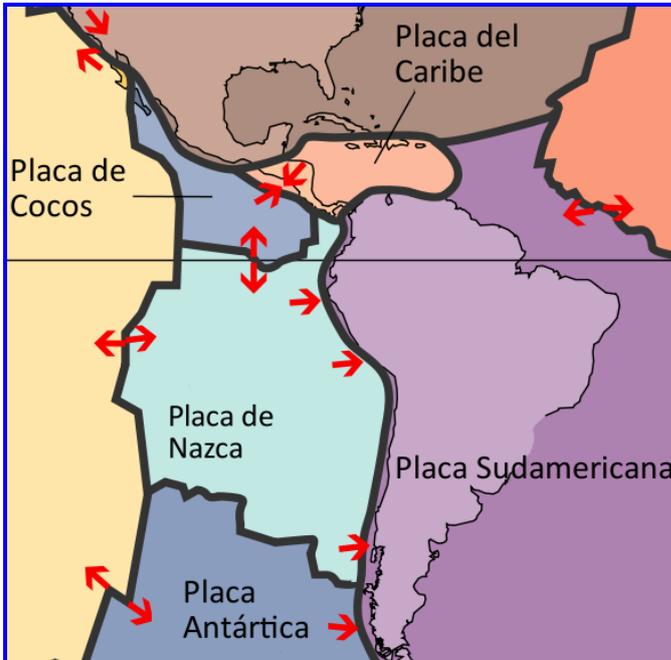
Esto se produce debido a un gran desplazamiento de agua, o si el fondo marino es elevado o hundido súbitamente por culpa de un terremoto, pueden formarse grandes olas de tsunami con la ayuda de la fuerza de gravedad del planeta.

Los Tsunamis son generados por terremotos cuyo epicentro o línea de falla está en el fondo marino o muy cerca de él.

En la región materia del estudio está emplazada, en un área de la Tierra de subducción de las placas tectónicas continentales. La gran cantidad de terremotos que hay en esta zona se debe a la colisión

de estas placas continentales que, cuando se mueven unas contra otras, inclinan y/o desplazan grandes áreas del fondo oceánico.

Los efectos destructivos de un Tsunami, son: la inundación, el impacto de la ola en las estructuras y la erosión. Las fuertes corrientes inducidas por el tsunami erosionan los cimientos y provocan la caída de las estructuras. La flotación y las corrientes mueven las edificaciones y las voltean. La gran cantidad de restos flotantes arrastrados por las aguas es responsable de gran cantidad de daños. Los escombros se convierten en peligrosos proyectiles que colisionan con edificios



**GRÁFICO Nº 26. UBICACIÓN DE PLACAS SISMICAS**

Producida la perturbación del fondo marino, su energía se distribuye por toda la columna de agua, independientemente de la profundidad del océano en ese punto. El Tsunami así formado estará compuesto por una serie de ondas muy largas que viajan en todas direcciones a partir del punto en que se originan, la forma de percibir de forma clara la perturbación es similar a las ondulaciones que produce una piedra en un estanque.

La longitud de onda y el período del Tsunami dependerán, del mecanismo que lo genera y de las dimensiones del mismo.

#### **3.4.3.15.1. FÍSICA DE LOS MAREMOTOS TECTÓNICOS.**

La energía potencial liberada por el Terremoto, puede expresarse como:  $E_p = wh/2$ ; la altura está referida al centro de gravedad, la Energía Cinética es:  $E_c = \frac{mv^2}{2}$  igualando ambas ecuaciones, pues la energía no se crea, ni se destruye, simplemente se transforma.

$$E_p = \frac{wh}{2} = \frac{mv^2}{2} = E_c$$

$$\text{De donde: } v = \sqrt{gh}$$

Entonces la velocidad de las olas está en función de la altura con respecto al fondo del mar

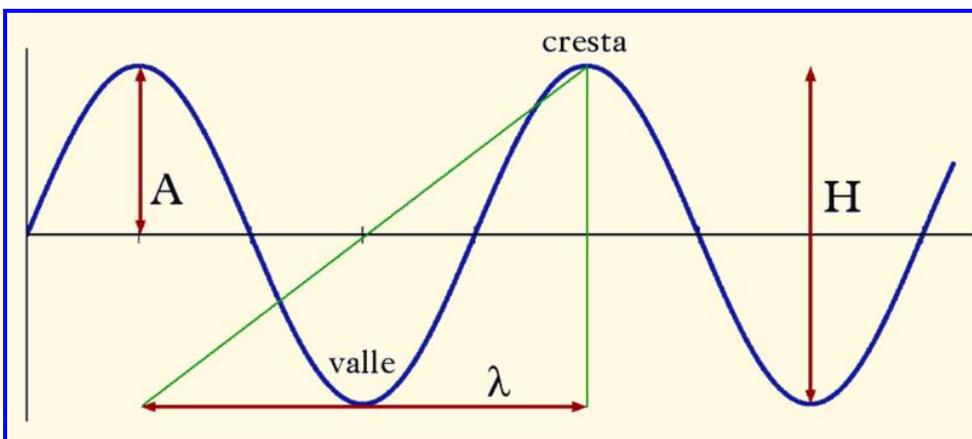
**CUADRO Nº 17. VELOCIDADES DE LA OLA**

Velocidades de la Ola		
h (m)	V (m/s)	V Km/h
4000	198	713
3000	171	617
2000	140	504
1000	99	356
500	70	252
400	63	225
300	54	195
200	44	159
100	31	113
50	22	80
40	20	71
30	17	62
20	14	50
10	10	36

*\*funcion de la profundidad del mar*

A profundidades normales, las olas viajan en torno a 700 km/h, su amplitud superficial o altura de la cresta  $H$  puede ser pequeña, pero la masa de agua que agitan es enorme, y por ello su velocidad es tan grande; y no sólo eso, pues la distancia entre picos también lo es.

Es habitual que la longitud de onda de la cadena de maremotos sea de 100 km/h, 2000 km/h o más.



**GRÁFICO Nº 27. LONGITUDES DE ONDA**

El intervalo entre pico y pico (período de la onda) puede durar desde menos de diez minutos hasta media hora o más. Cuando la ola entra en la plataforma continental, la disminución drástica de la profundidad hace que su velocidad disminuya y empiece a aumentar su altura. Se produce la transformación ahora de Energía Cinética en Energía Potencial. Al llegar a la Costa, la velocidad habrá decrecido hasta unos 50 km/h, mientras que la altura ya será de unos 3 a 30m, dependiendo del tipo de relieve que se encuentre. La distancia entre picos (longitud de onda  $L$ ) también se estrechará cerca de la Costa. Ambas la disminución de la velocidad y de la Longitud de Onda, producen el aumento de la altura.

**CUADRO Nº 18. LONGITUDES DE ONDA**

<b>Longitudes de Onda</b>				
<b>h</b> (m)	<b>V</b> (m/s)	<b>V</b> Km/h	$\Delta T$ min	$L$ Km
4000	197.99	712.76	10	119
3000	171.46	617.27	10	103
2000	140.00	504.00	10	84
1000	98.99	356.38	10	59
500	70.00	252.00	10	42
400	62.61	225.40	10	38
300	54.22	195.20	10	33
200	44.27	159.38	10	27
100	31.30	112.70	10	19
50	22.14	79.69	10	13
40	19.80	71.28	10	12
30	17.15	61.73	10	10
20	14.00	50.40	10	8
10	9.90	35.64	10	6

*\*funcion de la profundidad del mar*

Debido a que la onda se propaga en toda la columna de agua, desde la superficie hasta el fondo, se puede hacer la aproximación a la teoría lineal de la hidrodinámica. Así, el flujo de energía  $E$  se calcula como:

$$E = 1/8 \rho g^{3/2} H^2 h^{1/2}$$

Siendo  $\rho$  la densidad del fluido.

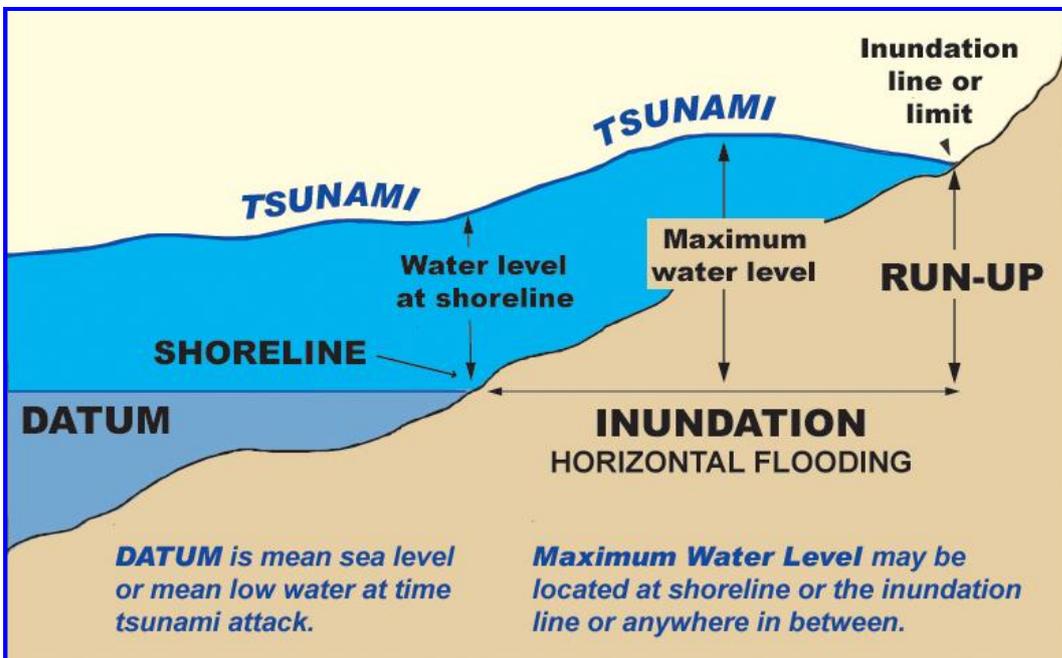
La teoría lineal predice que las olas conservarán su energía mientras no rompan en la costa. La disipación de la energía cerca de la costa dependerá, como se ha dicho, de las características del relieve marino. La manera como se disipa dicha energía antes de romper depende de la relación  $H/h$ , sobre la cual hay varias teorías. Una vez que llega a tierra, la forma en que la ola rompe depende de la relación  $H/L$ . Como  $L$  siempre es mucho mayor La longitud de onda y el período del tsunami dependerán en gran medida del mecanismo que lo genera y de las dimensiones del mismo. El periodo de las olas de un tsunami puede variar entre 5 y 90 minutos.

Los tsunamis llegan a la Costa como una serie de crestas y valles de agua consecutivos generalmente separados por un tiempo que va de 10 a 45 minutos. Cuando entran en aguas someras, en la Costa, bahías o puertos, su velocidad desciende hasta 50-60 km/h. Por ejemplo, en 10 m. de agua un tsunami se desplaza solo a 35 km/h. pero a 100 km. de distancia, otra ola de tsunami se desplaza hacia la misma Costa a mucha mayor velocidad, y detrás de ella viene otra ola aún más rápido.

Como las olas de tsunami se ven comprimidas cerca de la costa, la longitud de onda se reduce y su energía se dirige hacia arriba, incrementando considerablemente la altura de la ola. Al igual que en una ola ordinaria, la energía de una ola de Tsunami se ve contenida en un volumen de agua mucho menor, por lo que la ola crece en altura. Cuando alcanza la Costa, con la consecuente reducción de longitud de onda, el tsunami típico tiene una longitud de onda superior a los 10 km.

Dependiendo de la profundidad del agua y de la configuración de la Costa, las olas pueden sufrir una refracción importante y concentrar toda su energía en un punto concreto de la costa, donde incrementarían aun más su altura. Un tsunami, que a mar abierto medía menos de un metro, puede crecer hasta más de 5 a 15 m. cuando llega a la orilla. Así, los tsunamis pueden golpear la Costa como un muro de agua, o subir como una marea imparable que lo arrastra todo a su paso. Se debe precisar que el ingreso del Tsunami a una población es similar al ingreso de la Onda de Choque de un rio, que arrasa todo a su paso, por su cual un Tsunami de 5 metros de altura, puede generar efectos destructivos.

El nivel más alto alcanzado por el agua de un tsunami se denomina “run up” y se define como la máxima distancia vertical alcanzada por el agua en la Costa sobre el nivel medio del mar. Cualquier tsunami cuyo “run up” sea superior a un metro es peligroso. La inundación debida a las olas individuales suele tardar de 10 minutos a media hora, por lo que el periodo de peligro viene a durar unas dos horas.



**GRÁFICO Nº 28. SECCIÓN DE COMPORTAMIENTO DE TSUNAMIS**

La determinación de la altura máxima de la ola, fue determinada mediante la fórmula de YAMAGUCHI la cual está definida en función a la distancia desde la costa hasta la isobata de 100 m.

$$H = 12.3e^{-0.067D}$$

Donde H (m): es la altura de la ola en la línea costera, D(Km.): es la distancia desde la costa hasta la isobata de los 100 mt

El método seleccionado para determinar el Run-Up tomo en consideración la pendiente del terreno y sus accidentes responsables de la perdida de fricción, para lo cual se trazo una recta horizontal a partir de la misma, la intersección de esta con el perfil del terreno nos dio una aproximación de la zona inundable.

**CUADRO Nº 19. ALTURA DE TSUNAMIS**

<b>Altura de Tsunamis</b>		
	<b>Isobata 100 m D(Km)</b>	<b>Altura Run Up</b>
<b>Matarani</b>	1.95	10.80

La altura del Rup-Up para la Localidad de Matarani es de 11 m.

#### **3.4.4. ESTUDIO GEOFISICO.**

##### **3.4.4.1. ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA EN LA CIUDAD DE ISLAY.**

###### **3.4.4.1.1. INTRODUCCIÓN.**

El presente estudio tiene como meta contribuir a la identificación y conocimiento de las estructuras que conforman los suelos superficiales y subsuperficiales del distrito de Islay. El comportamiento geoelectrico de los diferentes estratos geológicos, permite realizar una correlación geológica de los materiales que constituyen los suelos y determinar la presencia de humedad, la misma que puede afectar a la estabilidad de los suelos dependiendo del grado de saturación y de la profundidad a la que se encuentre, fenómenos que pueden afectar la seguridad física y poblacional de la ciudad de Islay y el puerto de Matarani.

En la localidad de Islay se ha realizado un estudio de Resistividad Geoeléctrica empleando el método de Sondaje Eléctrico Vertical (SEV), ejecutando un total de 10 SEVs; ubicados en forma estratégica con la finalidad de obtener un panorama general del comportamiento de las estructuras subsuperficiales.

###### **3.4.4.1.2. METODOLOGÍA.**

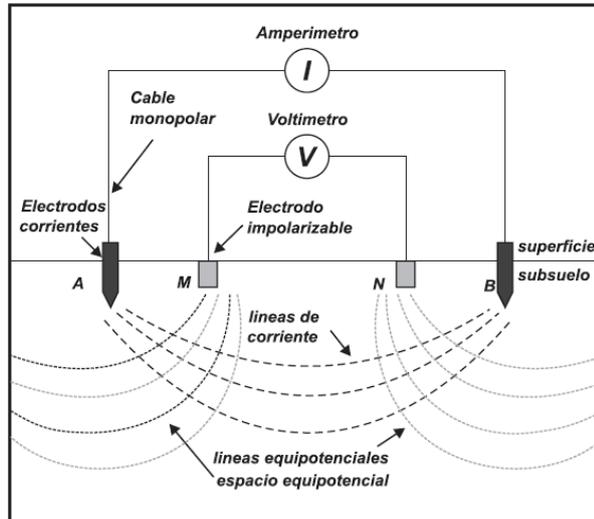
Para la realización del presente estudio Geofísico se empleó, de acuerdo a la topografía y acceso de la zona el método de prospección eléctrica de resistividad en su modalidad de Sondeos Eléctricos Verticales, el que describimos seguidamente.

- **Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)**

Un SEV permite obtener información (1D) del terreno mediante la aplicación de un pulso de corriente eléctrica como estímulo y el simultáneo registro de la diferencia de potencial generada por el terreno a modo de respuesta. Utilizando la Ecuación de Laplace es posible deducir el perfil estratigráfico a partir de un set de datos "Estímulo / Respuesta" obtenidos en el terreno. Un Sondeo Eléctrico Vertical tiene las siguientes características:

- La profundidad de penetración depende de la abertura dipolar entre los electrodos de corriente AB y los de potencial MN.
- Al crecer la abertura dipolar se requerirá una mayor potencia eléctrica para conseguir una lectura fiable de Voltaje (V), debido a que el volumen del suelo que participa en la conducción eléctrica es mayor

- Este método permite caracterizar el subsuelo, detectar napas subterráneas, calificar el estado del basamento rocoso, conocer la subtopografía, etc.



**GRÁFICO Nº 29. DISPOSICIÓN DE LOS ELECTRODOS DE MEDIDA (V) Y DE POTENCIAL (I) EN UN SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL.**

- **Resistividad de las principales rocas y aguas.**

La resistividad es un rango muy variable, pero aun así tenemos algunos valores de las principales rocas que se presentan en la naturaleza:

**CUADRO Nº 20. VALORES DE RESISTIVIDAD DE LAS PRINCIPALES ROCAS**

Rocas Ígneas	Resistividad en Ohmios
Basalto	200 - 20000
Granito	300 - 30000
Diabasa	200 - 20000
Diorita	50000 - 60000
Gabro	100 - 15000
Gneis	200 - 34000
Lava	120 - 50000
Pórfido	100 - 15000
Cuarcita	100 - 2000
Esquisto	500 - 10000
Serpentina	200 - 3000
Gneis, granito alterado	100 - 1000
Gneis, granito sano	1000 - 10000
<b>Rocas sedimentarias</b>	<b>Resistividad en Ohmios</b>
Arcilla	2 - 15
Conglomerado	23 - 15000
Margas	20 - 100
Arena	50 - 150
Arenisca	70 - 3000

<b>Aguas</b>	<b>Resistividad en Ohmios</b>
Agua de mar	0.2 - 2
Acuíferos aluviales	10 - 30
Agua de fuentes	50 - 100
Arenas y gravas con agua dulce	50 - 500
Arenas y grava con agua salada	0.5 - 3

**3.4.4.1.3. PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN.**

La interpretación geofísica es la fase que permite determinar los parámetros básicos de resistividad verdadera y espesores de cada uno de los horizontes geoelectricos que constituye el subsuelo. Las resistividades verdaderas y espesores se correlacionan, obteniéndose planos y perfiles de las variaciones laterales en profundidad y de las características físico geológicas que al ser estudiadas con las técnicas geofísicas proporciona valiosa información.

La interpretación analítica se ha realizado con la ayuda de curvas maestras de ábacos chino-rusos, la metodología empleada fue la de Schlumberger y Ebert; asimismo toda la información se ha procesado con programas computarizados, que nos permiten mayor confiabilidad en los resultados. La interpretación geológica - geofísica de cada uno de los sondeos eléctricos realizados, se ha desarrollado en base al cuadro de valores de resistividad y espesores obtenido del proceso de interpretación analítica.

**3.4.4.1.4. ESTUDIOS DE RESISTIVIDAD GEOELECTRICA**

En la zona de Matarani se han realizado un número de 05 Sondajes Eléctricos Verticales, ubicados en forma estratégica para tener la mejor información posible de toda la zona de estudio.

**Interpretación de los Sondajes Eléctricos Verticales.**

La interpretación geológica - geofísica se ha realizado para cada uno de los SEV ejecutados, los que se describen a continuación:

- **SEV 01**

Los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical se presentan en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nº 21. VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 01 (INGRESO A MATARANI - MATARANI)**

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	E <sub>4</sub>
<b>01</b>	810771.14	8119421.1	1937	1.1	33	1.7	203	7.9	82	--

H1 - Horizonte geoelectrico  
 R<sub>1</sub> - Resistividad (Ohm-m)  
 E<sub>1</sub> - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)

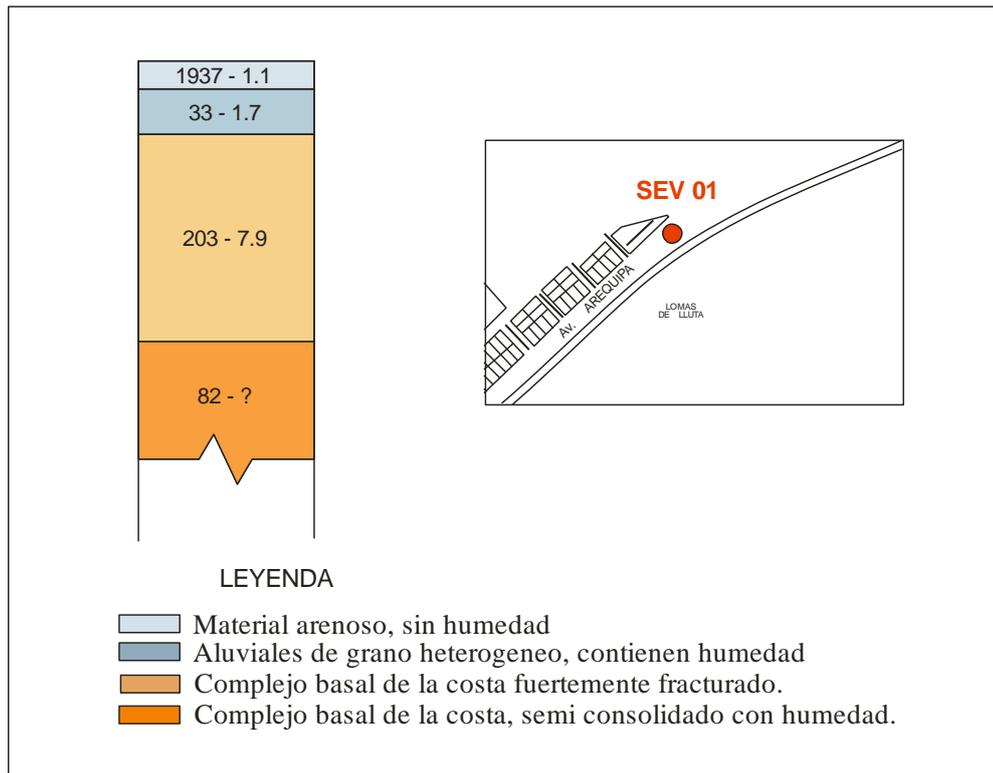


Figura Nº 30: COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 01 EN LA CIUDAD DE MATARANI

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

**Horizonte H1**

Primer horizonte determinado en el SEV 01, presenta un valor de resistividad de 1937 Ohmios-metro con un espesor de 1.1 metros. Geológicamente se relacionaría con materiales pertenecientes al cuaternario reciente conformado por eluviales sueltos de diferente granulometría, no presentan contenido de humedad.

**Horizonte H2**

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 33 Ohmios-metro y un espesor de 1.7 metros. Se correlacionaría con materiales disgregados (bloques angulosos) en matriz arenosa con presencia de humedad.

**Horizonte H3**

Tercer horizonte determinado, se observa una resistividad de 203 Ohmios metro y un espesor de 7.9 metros. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente a la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado, no presenta contenido de humedad.

**Horizonte H4**

Ultimo horizonte determinado, tiene una resistividad de 82 Ohmios metro y espesor indefinido. Geológicamente se relaciona con la roca perteneciente a la parte inferior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado, presenta contenido de humedad.

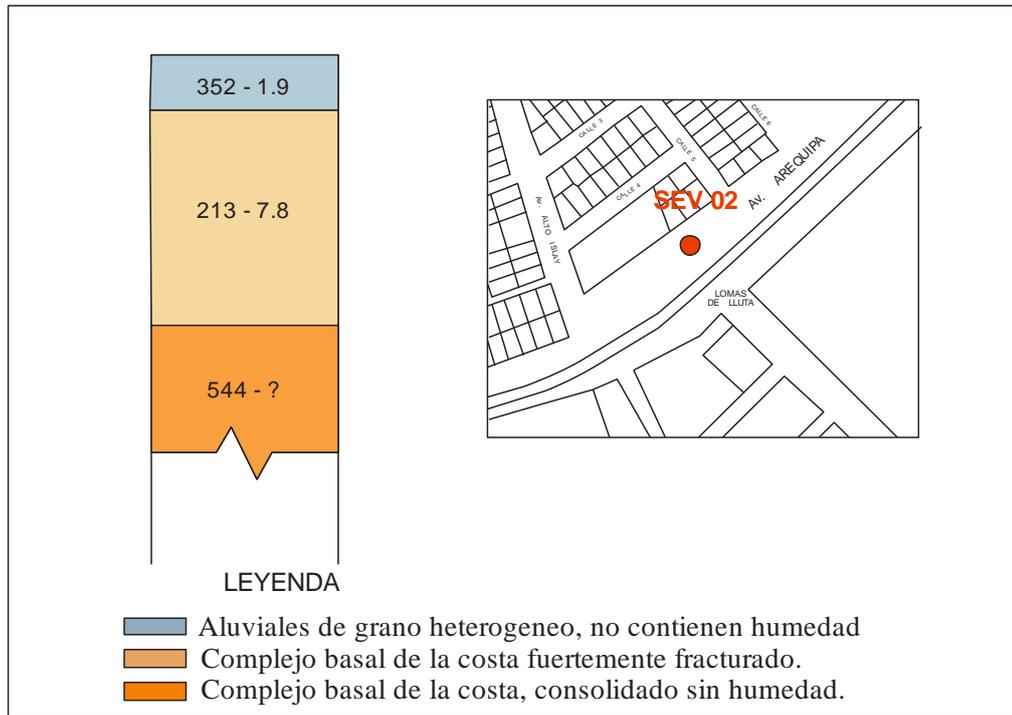
• **SEV 02**

Los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical se presentan en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nº 22. VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 02  
 (AVENIDA AREQUIPA - MATARANI)**

SEV Nº	Coordenadas UTM		H1		H2		H3	
	Este	Norte	R <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>
02	810075.74	8118768.7	352	1.9	213	7.8	544	--

H1 - Horizonte geoelectrico  
 R<sub>1</sub> – Resistividad (Ohm-m)  
 E<sub>1</sub> - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)



**Figura Nº 31: COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 02 - MATARANI**

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

**Horizonte H1**

Primer horizonte determinado en el SEV 02, presenta un valor de resistividad de 352 Ohmios-metro con un espesor de 1.9 metros. Geológicamente se correlacionaría con materiales disgregados (bloques angulosos) en matriz arenosa con presencia de humedad.

**Horizonte H2**

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 213 Ohmios-metro y un espesor de 7.8 metros. Se correlacionaría con la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado y presenta leve contenido de humedad.

**Horizonte H3**

Tercer y ultimo horizonte determinado en el SEV 02, se observa una resistividad de 544 Ohmios metro y de espesor indefinido. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente al Complejo Basal de la Costa. No presenta contenido de humedad.

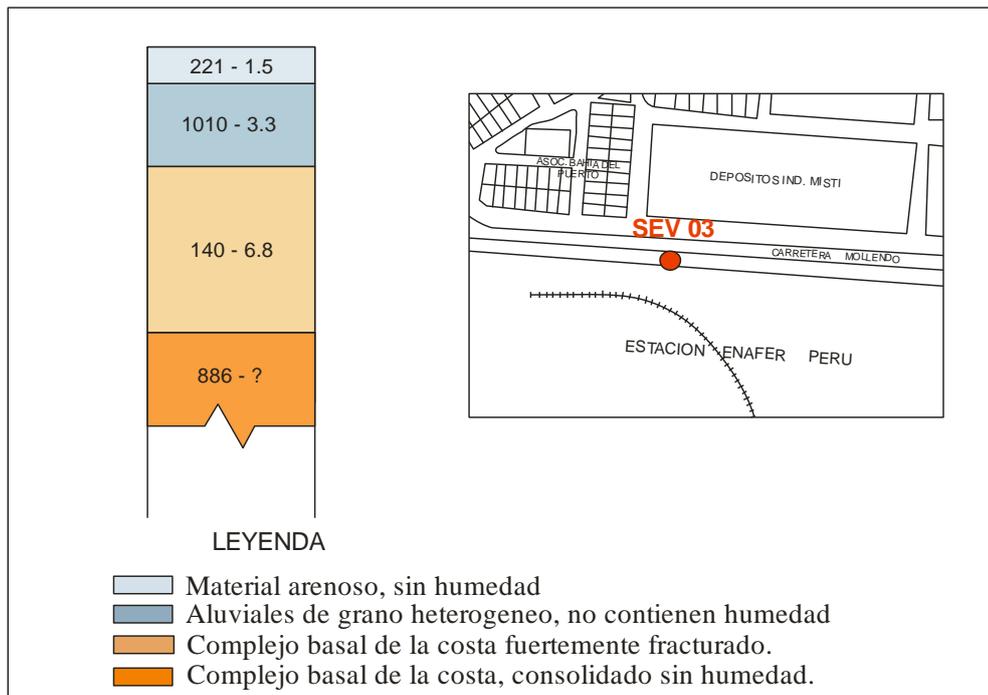
• **SEV 03**

Los resultados de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical se presentan en el siguiente cuadro de valores.

**CUADRO Nº 23. VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 03  
 (CARRETERA A MOLLENDO – MATARANI)**

SEV Nº	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	E <sub>4</sub>
03	809532.95	8118278.4	221	1.5	1010	3.3	140	6.8	886	--

H1 - Horizonte geoelectrico  
 R<sub>1</sub> – Resistividad (Ohm-m)  
 E<sub>1</sub> - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)



**Figura Nº 32: COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 03 - MATARANI**

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

**Horizonte H1**

Primer horizonte geoelectrico determinado, presenta un valor de resistividad de 221 Ohmios metro con un espesor de 1.5 metros. Se relacionaría con materiales pertenecientes al cuaternario reciente conformado por eluviales sueltos de diferente granulometría, no presentan contenido de humedad.

**Horizonte H2**

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 1010 Ohmios metro y un espesor de 3.3 metros. Se correlacionaría con materiales disgregados (bloques angulosos) en matriz arenosa y no contiene humedad.

**Horizonte H3**

Tercer horizonte determinado, se observa una resistividad de 140 Ohmios metro y un espesor de 6.8 metros. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente a la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado, presenta leve contenido de humedad.

### Horizonte H4

Ultimo horizonte determinado, tiene una resistividad de 886 Ohmios metro y espesor indefinido. Geológicamente se relaciona con la roca perteneciente a la parte inferior del Complejo Basal de la Costa consolidada, no presenta contenido de humedad.

- **SEV 04**

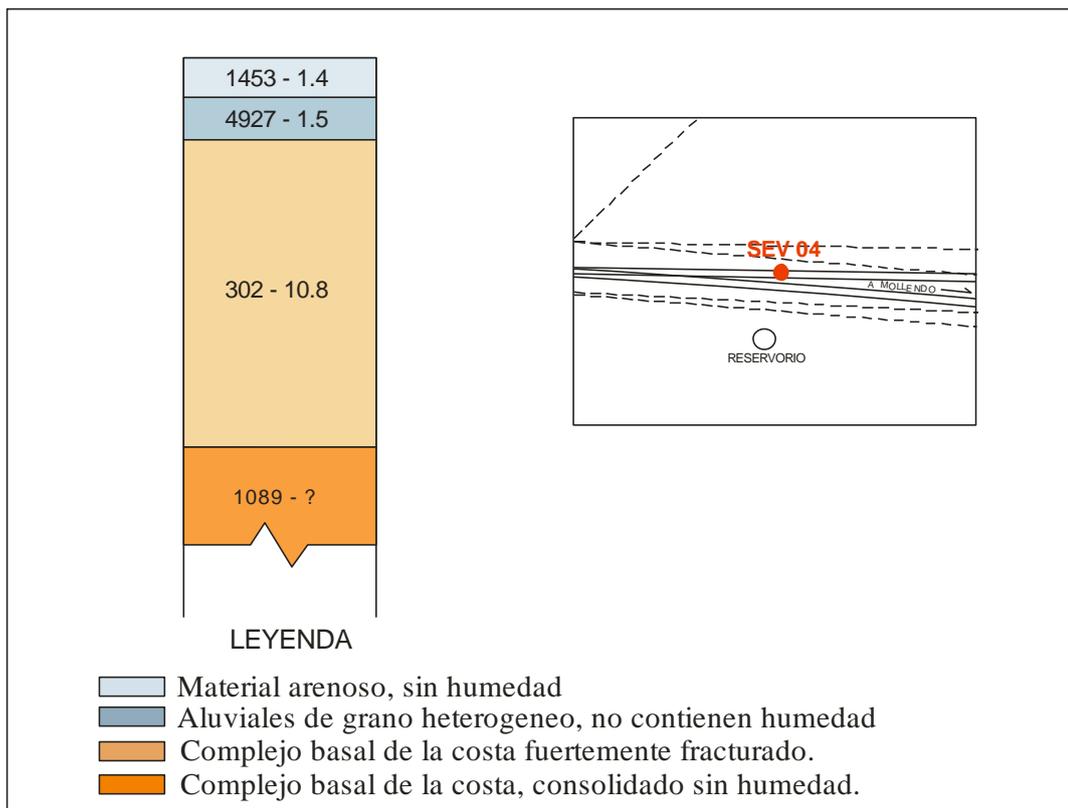
Los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical se presentan en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nº 24. VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 04**

(CARRETERA A MOLLEND, FRENTE A RESERVORIO - MATARANI)

SEV N°	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	E <sub>4</sub>
04	810487.76	8118239.5	1453	1.4	4927	1.5	302	10.8	1089	--

H1 - Horizonte geoelectrico  
 R<sub>1</sub> - Resistividad (Ohm-m)  
 E<sub>1</sub> - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)



**Figura Nº 33: COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 04 - MATARANI**

✓ **Descripción de la Columna Geolétrica.**

### Horizonte H1

Primer horizonte geoelectrico determinado, presenta un valor de resistividad de 1453 Ohmios metro con un espesor de 1.4 metros. Se relacionaría con materiales pertenecientes al cuaternario

recientes conformado por eluviales sueltos de diferente granulometría, no presentan contenido de humedad.

**Horizonte H2**

Este segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 4927 Ohmios-metro y un espesor de 1.5 metros. Se correlacionaría con materiales disgregados (bloques angulosos) en matriz arenosa y no contiene humedad.

**Horizonte H3**

Tercer horizonte determinado, se observa una resistividad de 302 Ohmios metro y un espesor de 10.8 metros. Geológicamente guardaría relación con la roca perteneciente a la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado, presenta leve contenido de humedad.

**Horizonte H4**

Ultimo horizonte determinado, tiene una resistividad de 1089 Ohmios metro y espesor indefinido. Geológicamente se relaciona con la roca perteneciente a la parte inferior del Complejo Basal de la Costa consolidada, no presenta contenido de humedad.

- **SEV 05**

En la siguiente tabla se presentan los valores de resistividad y espesor obtenidos a través del método de Sondaje Eléctrico Vertical.

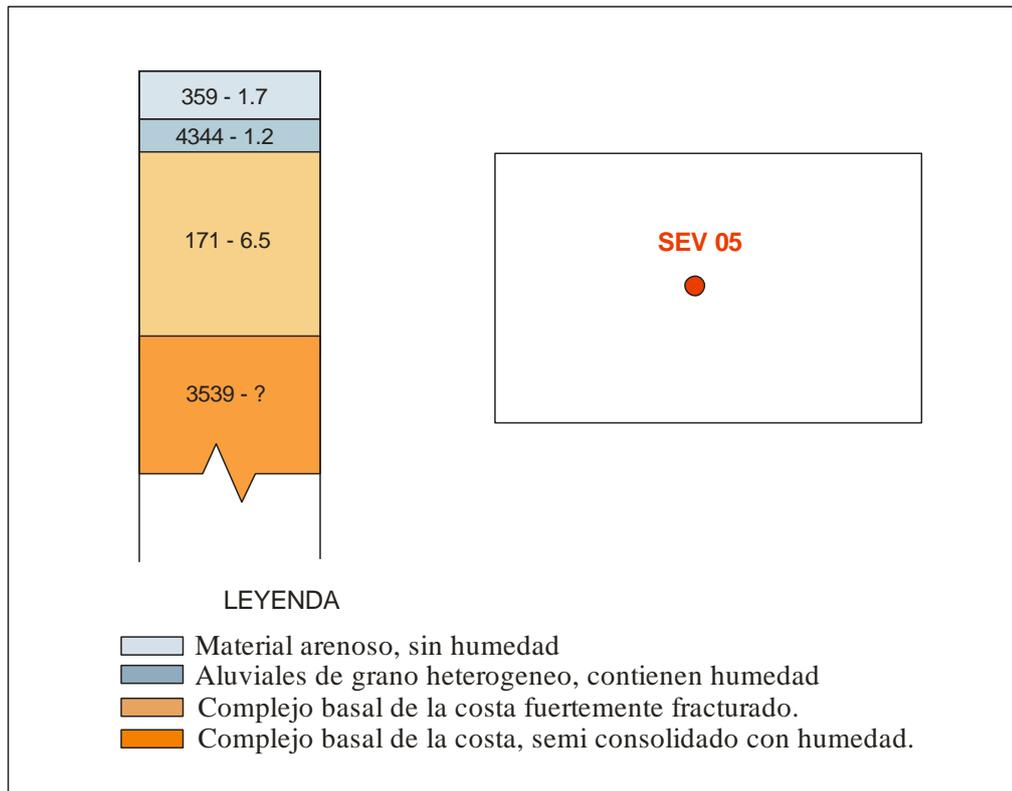
**CUADRO Nº 25. VALORES DE RESISTIVIDAD Y ESPESORES DEL SEV 05  
(AL NORTE DEL ESTADIO MUNICIPAL - MATARANI)**

SEV Nº	Coordenadas UTM		H1		H2		H3		H4	
	Este	Norte	R <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	E <sub>4</sub>
05	809764.33	8119471.1	359	1.7	4344	1.2	171	6.5	3539	--

H1 - Horizonte geoelectrico

R<sub>1</sub> - Resistividad (Ohm-m)

E<sub>1</sub> - Espesor de la Estructura Geoelectrica (m)



**Gráfico N° 34: COLUMNA GEOELÉCTRICA DEL SEV 05 – MATARANI**

✓ **Descripción de la Columna Geoelectrica.**

**Horizonte H1**

Primer horizonte geoelectrico determinado, presenta un valor de resistividad de 359 Ohmios metro con un espesor de 1.7 metros. Se relacionaría con materiales del cuaternario reciente conformado por eluviales sueltos de diferente granulometría, no presentan contenido de humedad.

**Horizonte H2**

El segundo horizonte geoelectrico tiene un valor de resistividad de 4344 Ohmios metro y un espesor de 1.2 metros. Se correlacionaría con materiales disgregados (bloques angulosos) en matriz arenosa y no contiene humedad.

**Horizonte H3**

Tercer horizonte determinado, se observa una resistividad de 171 Ohmios metro y un espesor de 6.5 metros. Guardaría relación con la roca perteneciente a la parte superior del Complejo Basal de la Costa fuertemente fracturado, presenta leve contenido de humedad.

**Horizonte H4**

Ultimo horizonte determinado, tiene una resistividad de 3539 Ohmios metro y espesor indefinido. Geológicamente se relaciona con la roca perteneciente a la parte inferior del Complejo Basal de la Costa consolidada, no presenta contenido de humedad.

**3.4.5. ESTUDIO GEOTECNICO.**

**3.4.5.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS**

Para efectos del análisis del estudio de suelos y evaluar sus condiciones geotécnicas, se realizó un programa de exploración de suelos donde se excavaron un total de 04 calicatas para la ciudad de

Islay, realizadas en forma manual de pozos a cielo abierto, distribuidas estratégicamente en toda el área de estudio.

Los lugares que se escogieron fueron ubicados de acuerdo a la distribución geológica de ambas zonas, tomando puntos donde se pueda tener una mejor representación del suelo y lugares de futura expansión urbana.

Las calicatas se identificaron con la nomenclatura PS. La excavación de las calicatas alcanzaron solo las dimensiones de 1.00 x 1.00 x 0.80 m. como máximo, en razón que en ambas zonas de estudio la roca fracturada se encuentra aflorando y solo se tiene una cubierta superficial muy corta.

#### **3.4.5.2. ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los ensayos efectuados en laboratorio han sido básicamente para los parámetros físicos y mecánicos del suelo de cimentación y son los siguientes:

Humedad natural.

Límite líquido,

Límite plástico

Índice de plasticidad.

Peso específico máximo y mínimo

Angulo de fricción

Cloruros

Sulfuros

Clasificación SUCS.

A partir de los parámetros antes mencionados se ha podido determinar si se trata de un suelo cohesivo o granular y además obtener valores relacionados a su estado de compacidad y consistencia.

Los ensayos realizados y sus respectivas normas se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 26. TIPOS DE ENSAYOS**

<b>Ensayo</b>	<b>Norma ASTM</b>
Análisis Granulométrico	ASTM- D-422
Contenido de Humedad	ASTM-D-2216
Limite Líquido	ASTM -D-424
Limite Plástico	ASTM -D-424
Peso Específico Mínimo y Máximo	ASTM-D-2049
Sales Solubles	Método Gravimétrico 33067 – 33120 de la AOAC
Ensayo de Corte Directo	ASTM -D-3080

### **3.4.5.3. MECÁNICA DE SUELOS.**

Se ha realizado la evaluación de los suelos, mediante la excavación de calicatas de sondeo y los perfiles naturales, con la finalidad de determinar las características físicas, mecánicas y químicas de los mismos.

La parte antigua de la ciudad de Islay y las zonas de expansión urbana actual se encuentran sobre una terraza constituida por roca intrusiva, superficialmente estas terrazas están constituidas por afloramientos de roca fracturada, rellenas por arenas medias a gruesas que en algunos casos constituyen el material que cubre el afloramiento de la roca, en espesores comprendidos desde unos pocos centímetros hasta alcanzar espesores de algunos metros, alcanzando diversos estados entre muy compactos por procesos de cementación o pre consolidación a estados sueltos por los efectos de remoción y relleno eólico de las capas superficiales y en otros conforman un relleno de mayor potencia.

El substrato rocoso, constituido por rocas intrusivas superficialmente intemperizado y fracturado, constituye un lecho de fundación estable, sin embargo en todos los casos se tienen la presencia de sales solubles, compuestas principalmente por cloruros y sulfatos causando por efectos de filtración de humedad la disolución de las mismas y formando oquedades, con los efectos consiguientes de probabilidades de daños estructurales, como los que se presentan en forma puntal en los terrenos de la mina cerro verde en Islay.

### **3.4.5.4. DINÁMICA DE SUELOS**

Con la finalidad de determinar las potencias de las estructuras sub superficiales e identificar el basamento rocoso, se han efectuado los sondeos geofísicos, tal como se ha descrito anteriormente, determinando la potencia de los estratos y los valores de resistividad permitiendo correlacionar con la geología de la zona.

#### **Muestreo**

Los objetivos y usos de las muestras son necesarios para identificar y clasificar los suelos correctamente, siendo indispensable para la determinación de la densidad y humedad las pruebas de laboratorio.

El muestreo se ha realizado en dos zonas: Islay y Mollendo de acuerdo con las características estratigráficas, obteniéndose muestras alteradas e inalteradas, de cada una de las perforaciones realizadas y luego transportadas al laboratorio con la finalidad de realizar los ensayos correspondientes, conforme a las normas A.S.T.M.

**Humedad.**

La humedad del suelo está definida como la relación del peso del agua contenido en la muestra.

**Granulometría.**

Es el análisis del tamaño de las partículas, mediante una combinación del cribado y de análisis mecánico en agua, conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), determinando de acuerdo con los diámetros comprendidos entre 3 pulg. a la malla N° 4 como gravas, los diámetros comprendidos entre las mallas N° 4 y N° 200 como arenas y los diámetros menores a la malla N° 200 denominadas como limos y arcillas

**Límites de Atterberg.**

Son los límites líquido, definido por el contenido de agua por encima del cual el suelo se comporta como un líquido viscoso.

Límite plástico, definido por el contenido de humedad por encima del cual el suelo se comporta como un material plástico, con una resistencia al esfuerzo cortante nula.

Límite de contracción, definido por el grado de saturación del 100 % bajo el cual no ocurre un cambio ulterior de volumen del suelo con un secado adicional.

**Peso específico.**

El peso específico, está constituido por el valor del peso unitario del suelo, siendo la relación del peso entre el volumen.

**Corte Directo.**

El valor de la resistencia del suelo al esfuerzo cortante, constituye el parámetro más importante, siendo un parámetro para determinar entre otros factores la estabilidad de taludes.

**Análisis Químico.**

Los análisis químicos permiten determinar la composición química, esto es determinar la presencia de agentes agresivos, tales como las sales solubles, cloruros, carbonatos, sulfatos entre otros.

**Cálculo de capacidad portante.**

La capacidad de carga última de un suelo bajo una carga de cimentación depende principalmente de la resistencia al esfuerzo cortante, la capacidad permisible o de trabajo para diseño tomara en consideración la resistencia al corte y las características de deformación.

La determinación del valor de la capacidad de carga del suelo, es el valor de resistencia a soportar la transmisión de las cargas de sollicitación de una superestructura, entre la más aplicada de las ecuaciones para la determinación de dicho valor se halla la ecuación de Hansen:

$$q_{ult} = cN_c S_c d_c + \gamma DN_q S_q d_q + \frac{1}{2} \gamma \beta N_\gamma S_\gamma d_\gamma$$

Con los resultados de los valores obtenidos, se ha procedido a realizar, una zonificación de los suelos, agrupando por zonas de acuerdo con las características de los suelos.

**3.4.5.5. CLASIFICACIÓN DE SUELOS Y ROCAS.**

Como resultado de las investigaciones de campo y laboratorio, así como trabajos de gabinete y el uso de la información topográfica disponible se ha desarrollado una zonificación de clasificación de suelos según SUCS y Rocas para el área de estudio que comprende la localidad de Islay.

En términos generales la ciudad de Islay se encuentra emplazada mayormente en suelos superficiales granulares de origen aluvial y coluvial los cuales se clasifican como, gravas bien gradadas ó gravas arenosas (GW), arenas gravosas (SP).

Los suelos que presentan materiales pobremente gradados se ubican a lo largo de las quebradas representados por arenas limosas pobremente gradadas (SP-SM) y materiales limo arenosos (SM).

En términos promedio la zona de Islay se encuentra emplazada o asentada preferentemente en suelos que varían desde compactos a medianamente compactos y muy superficialmente sueltos, provenientes de los depósitos aluviales y coluviales recientes clasificados mayormente como suelos granulares a suelos granulares con finos. **Ver Mapa de Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).**

En las siguientes tablas se resume los valores de las calicatas determinados en los análisis geotécnicos de laboratorio, realizados para la localidad de Islay:

**CUADRO 27. RESULTADOS DE MUESTRAS DE LABORATORIO DE LA CIUDAD DE ISLAY**

Calic.	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Hum. %	Lim. Liq.	Lim. de Plast.	Ind. de Plast.	Qu	Cu
	Este	Norte							
PS-1	809748.52	8119522.63	0.70	3.40	NP	NP	NP	4.70	2.35
PS-2	810561.30	8119310.77	0.60	5.20	NP	NP	NP	4.80	2.40
PS-3	810613.09	8118443.65	0.60	6.30	NP	NP	NP	3.66	1.83
PS-4	809813.52	8117571.55	0.60	5.30	NP	NP	NP	4.25	2.13

Calic.	P.E. Min. g/cm <sup>3</sup>	P.E. Max g/cm <sup>3</sup>	Ang. φ	Cloruros ppm	Sulfuros ppm	Clasificación SUCS	
						S	Descripción
PS-1	1.40	1.79	30	18291.21	2403.85	GW	Grava arenosa
PS-2	1.314	1.83	30	58.03	22.62	SP	Arena gravosa
PS-3	1.23	1.66	28	8204.58	6053.15	SP-SM	Arena limosa
PS-4	1.42	1.62	30	59.04	4475.14	SM	Limo arenoso

## **IV. CONTEXTO URBANO**

#### 4. CONTEXTO URBANO DE LA CIUDAD DE MATARANI

##### 4.1 UBICACIÓN Y DELIMITACION

El distrito de Islay se ubica en la parte sur occidental del territorio peruano entre las coordenadas geográficas 16°59'51" de Latitud Sur y los 72°06'24" de Longitud Oeste, en el extremo norte de la provincia de Islay. Se encuentra a 100 m.s.n.m. en promedio, lo que lo convierte en un distrito netamente costero. La extensión territorial del distrito alcanza los 975.85 Km<sup>2</sup>. Sus límites son:

- Por el Norte con el distrito de Quilca (Camaná)
- Por el Sur con el distrito de Mollendo
- Por el Este con el distrito de La Joya de la provincia de Arequipa
- Por el Oeste con el Océano Pacífico



**FIGURA Nº 35. CARTA NACIONAL SECTOR ISLAY HOJA 34R**

El área de estudio de este sector, comprende al Centro Poblado de Matarani, capital del distrito de Islay, y alrededores. Este se encuentra muy próximo a Mollendo, que es el otro sector de estudio, y comprende una área urbana que llega a 54.46 Km<sup>2</sup>.

##### 4.2 RESEÑA HISTORICA

La historia del distrito de Islay se remonta a una época que se denominó Precerámico (3500 – 1000 años a.c.), cuando el hombre ocupa ocasionalmente lugares como Matarani y Mollendito para pescar y recolectar recursos marinos. Esto como producto de “migraciones estacionales” entre la puna, valle interandino y la costa.

Durante los años 1200 a 1400 d.c. surge el rompimiento de la dependencia altiplánica, produciéndose la emersión de las diferentes poblaciones sometidas a Tiahuanaco, logrando una independencia y cambio

en la tenencia de la propiedad y pasando a ser una economía de distribución regional e intercambios comerciales con las poblaciones Chiribayas de Ilo.

Se distribuyen en diferentes espacios donde se van consolidando, prueba de ellos tenemos a la Guardiola (adyacente al Distrito de Islay) donde se encuentran evidencias de cerámicas relacionadas con la cultura Churajón (venidos de la cuenca del Chili) y los Chiribayas.

Al implantarse el régimen español, la provincia de Islay perteneció al repartimiento de Vítor y a la intendencia de Arequipa. Al mismo repartimiento pertenecieron Ilo y Chule.

En 1605 las Lomas de Islay y Chule, propiedad de Don Juan Chávez Carvajal, fueron transferidas a Justo Chávez Chacón, y al fallecimiento de éste, pasó a poder del Convento de Santo Domingo de Arequipa, que las cedió a los jesuitas por escritura en 1627, pagados en plata y aceite.

Durante las dos últimas décadas del siglo XVIII, el movimiento marítimo entre Callao, y los puertos chilenos fueron muy intensas. Se hacía escala en Islay y Quilca, puertos adonde llegaban no solo barcos de carga y pasajeros sino también buques de guerra de otros países. A finales de esta época el puerto va tomando protagonismo.

Ya en la era republicana, en 1825, el puerto de Mollendo se encontraba abandonado, puesto que su bahía se arenó y no tenían agua suficiente para que fondearan los barcos; por esta razón, Islay vuelve a renacer, siendo la mayor parte de sus habitantes: camanejos, mollendinos, tiabayos y súbditos españoles.

En 1828, Islay se consolida como puerto oficial de Arequipa, al concluirse los trámites para su cambio por el puerto de Quilca. El General Antonio Gutiérrez de La Fuente, realizó atinadas gestiones, teniendo como resultado, que el Congreso de la República expida en 1826 una Ley elevando a la categoría de Puerto Mayor a Islay, el que fue dotado de: cañería de agua potable, de correos diarios a Arequipa, iglesia, muelle, almacenes y camino carretero a Arequipa, etc., tornándose factible el desarrollo urbano y comercial por los años de 1830 al 1857.

El auge económico incentiva a que muchas familias se trasladen a Islay, conllevando a que el 30 de agosto de 1837 se la fundase oficialmente y, en 1862 se crease la Provincia de Islay, designándose al puerto de Islay como su capital, con sus distritos: Islay, Quilca y Tambo.

El distrito de Islay fue creado por Ley del 02 de enero de 1857, durante el gobierno del Mariscal Ramón Castilla, la historia refiere que pertenecía a la Provincia de Arequipa. Se trataba de una población aproximada de 1,353 habitantes, cuya actividad principal dependía del escaso producto que generaba el movimiento del puerto de Santa Rosa de Islay desde 1826.

La construcción del ferrocarril en 1864, con el tramo Arequipa – Mejía, se debió a la presión de los propietarios del Valle de Tambo que querían comercializar sus productos. Impulsado por Enrique Meiggs, el 6 de enero de 1871 se inaugura el ferrocarril Arequipa – Mollendo, se decreta a Mollendo como el terminal provisional del Ferrocarril, se elige a Mollendo como puerto y se decreta el cierre del puerto de Islay, más la emisión de la Ley del 03 de Enero de 1879, que le dio los distritos de Mollendo, Islay, Cocachaca y Punta de Bombón a la Provincia de Islay, nombrando como capital a Mollendo.

Con este acontecimiento también se decretaba la muerte de Islay, ya que tiempo después la permanencia en el lugar se tornó imposible, ésto al trasladarse todas las entidades públicas a Mollendo y como consecuencia ya no existían fuentes de trabajo. A lo que se añade la aparición de la epidemia conocida como “Vómito negro o fiebre amarilla”, donde mueren aproximadamente 181 personas, a finales del siglo XIX e inicios del XX. Asimismo, por disposiciones del Gobierno deciden incinerar parte del pueblo, para que la epidemia no se propague a poblaciones aledañas, convirtiéndose Islay en un pueblo

fantasma, hasta que el 26 de agosto de 1937, el presidente Benavides rubricó en Lima la ley 8573 que en síntesis, disponía la construcción del nuevo Puerto de Matarani; acontecimiento que daría dinámica al comercio de toda la zona sur del país y marcaría a su vez, la partida de renacimiento del desaparecido, hasta entonces, Distrito de Islay.

En 1938 el Gobierno celebra un contrato con la Frederick Snare Corporation, para la construcción del nuevo puerto, que luego de tres años se concluye. Durante el gobierno de don José Luis Bustamante y Rivero, en 1947, se inaugura oficialmente el Puerto de Matarani con el arribo de la nave nacional de pasajeros Urubamba.

El 06 de enero de 1956 se inaugura el tramo férreo Matarani - La Joya, fecha en que se inicia el trabajo activo y efectivo del Puerto. El mismo año se pone en funcionamiento la torre neumática para granos. En 1970 asume la administración del Puerto la Empresa Nacional de Puertos ENAPU y ese mismo año se pone en funcionamiento la faja transportadora de minerales.

A través de los años el Puerto de Matarani fue cobrando mayor importancia para el comercio exterior, así en 1963 la mayor carga se movía exclusivamente por este Puerto, en especial la carga procedente de Bolivia.

El 18 de agosto de 1999 el Terminal Portuario de Matarani es entregado en concesión a Terminal Internacional del Sur S.A. Tisur, empresa privada, quienes con una elevada inversión amplían y moderniza sus instalaciones logrando recuperar gran parte de la carga tradicional de Matarani.

### **4.3 ROLES Y FUNCIONES**

Los Roles y Funciones de la ciudad de Matarani en el Sistema Urbano Regional actúan en los siguientes niveles:

1. Centro dinamizador secundario de la provincia de Islay, con un significativo crecimiento económico que posibilita la reactivación del ámbito micro regional.
2. Centro de sustento de la producción pesquera e industrial, por la presencia de infraestructura en proceso de consolidación.
3. Centro especializado en las relaciones de intercambio a gran escala de productos y bienes a nivel nacional e internacional.
4. Centro de Servicios y equipamiento básico diario para la población dedicada a las actividades de extracción y de transformación.

### **4.4 CARACTERIZACION SOCIO ECONOMICA**

#### **4.4.1 COMPOSICION Y TENDENCIAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION**

La población estimada del distrito de Islay es de 4,823 habitantes, de los cuales 55.24% son varones y 44.76% son mujeres.

El Distrito de Islay representa el 9.23% de la población total de la provincia que asciende a 52,264 habitantes, con una tasa de crecimiento interscensal de 1.6%.

### CUADRO N° 28. PRINCIPALES INDICADORES DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ISLAY

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito ISLAY	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
<b>POBLACION</b>				
<b>Población censada</b>	<b>52264</b>	<b>100</b>	<b>4823</b>	<b>100</b>
Hombres	26846	51.4	2664	55.2
Mujeres	25418	48.6	2159	44.8
<b>Población por grandes grupos de edad</b>	<b>52264</b>	<b>100</b>	<b>4823</b>	<b>100</b>
00-14	13337	25.5	1224	25.4
15-64	34106	65.3	3012	62.5
65 y más	4821	9.2	587	12.2
<b>Población por área de residencia</b>	<b>52264</b>	<b>100</b>	<b>4823</b>	<b>100</b>
Urbana	47402	90.7	4823	100
Rural	4862	9.3		
<b>Población adulta mayor (60 y más años)</b>	<b>6712</b>	<b>12.8</b>	<b>861</b>	<b>17.9</b>
<b>Edad promedio</b>	<b>32.1</b>		<b>33.3</b>	
<b>Razón de dependencia demográfica 1/</b>		<b>53.2</b>		<b>60.1</b>
<b>Índice de envejecimiento 2/</b>		<b>50.3</b>		<b>70.3</b>
1/ Relación de la población de 0 a 14 años más la población de 65 y más años, entre la población de 15 a 64.				
2/ Relación de la población de 60 y más años sobre el total de menores de 15 años.				
Fuente : Elaboración propia con datos del INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda				

#### 4.4.1.1 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional promedio es de 5 hab./Km<sup>2</sup>, menor al promedio regional, que es de 18,9 hab./Km<sup>2</sup>, con una marcada tendencia a incrementar su densidad demográfica, pues actualmente la tasa de migración del distrito (como lo veremos en el cuadro siguiente) casi duplica a la tasa de migración de la región.

#### 4.4.1.2 MIGRACIÓN

Actualmente la tasa de migración del Distrito de Islay casi duplica a la tasa de migración de la región Arequipa, como se puede observar en la tabla. La población nacida en un lugar diferente asciende a 39.6% y la población migrante reciente (hace 5 años) asciende a 15.4%.

La tasa de emigración del distrito es 8.3% muy cerca de la tasa de emigración regional que es de 9.6%. Sin embargo, el 92.62% de la población vive permanentemente en el Distrito y sólo el 7.38% es población flotante.

### CUADRO N° 29. TASA DE MIGRACIÓN DEL DISTRITO DE ISLAY

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito ISLAY		REG. AREQUIPA	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
<b>POBLACIÓN TOTAL</b>	<b>52264</b>		<b>4823</b>		<b>1152303</b>	
<b>MIGRACION</b>		44.4		55		32.4
Población migrante 3/ (por lugar de nacimiento)	17611	33.7	1911	39.6	288,133	25
Población migrante 3/ (por lugar de residencia 5 años antes)	5140	10.7	677	15.4	78,110	7.4
Hogares con algún miembro en otro país	1638	11.2	103	8.3	29,642	9.6
3/ Excluye a la población nacida en otro país y la que no especificó su lugar de residencia 5 años antes.						
Fuente : Elaboración propia con datos del INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda						

#### 4.4.1.3 PROYECCIÓN

Entre 1993 y el 2005 la tasa de crecimiento promedio anual fue de 5.35%, es decir que según las proyecciones del INEI para el año 2019 la población se duplicará.

#### 4.4.1.4 ENVEJECIMIENTO

Según el Censo Nacional del 2007, la población mayor de 50 años es el 25.96% de la población total del Distrito; de los cuales el 16.4% son varones y el 9.56% son mujeres.

También es necesario considerar que la tasa de envejecimiento del Distrito de Islay es de 70.3%, la misma que es casi el doble de la tasa de envejecimiento del departamento de Arequipa con 38.8%.

#### 4.4.2 BIENESTAR SOCIAL

##### 4.4.2.1 CALIDAD DE VIDA

La población que habita en el distrito de Islay depende en gran parte de la pesca artesanal, de modo que esta actividad económica tiene una alta incidencia en el nivel de vida. Como la temporada de pesca es efímera, o se da por un corto período de tiempo, la situación económica en general de la población del distrito es baja.

Gran parte de los habitantes carecen de servicios básicos (servicio de luz, conexiones domiciliarias de agua y desagüe), así como de pavimentación de las vías urbanas, esto es debido a la reciente expansión del distrito. Los habitantes viven en condiciones precarias, sobre todo en los alrededores, situación que contrasta con la presencia de uno de los puertos más importantes del Sur del Perú.

#### CUADRO Nº 30. SERVICIOS BÁSICOS EN VIVIENDAS DISTRITO DE ISLAY

VIVIENDAS	PROVINCIA ISLAY	DISTRITO ISLAY
Red Pública dentro de la vivienda	73.90%	57.10%
Red Pública de Desagüe dentro de la vivienda	58.10%	45.10%
Viviendas con alumbrado eléctrico	85.50%	64.10%

Fuente: INEI. Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

#### 4.4.3 EDUCACION

#### CUADRO Nº 31. INDICADORES DE COBERTURA Y CULMINACIÓN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y ANALFABETISMO, SEGÚN PROVINCIA DISTRITO, 2005 (Porcentajes)

	Niños y jóvenes atendidos por el sistema educativo			Niños que culminan Primaria oportunamente	Población joven con primaria completa	Jóvenes que culminan Secundaria oportunamente	Población joven con Secundaria completa	Tasa de analfabetismo adulto
	4 y 5 años de edad	6 a 11 años de edad	12 a 16 años de edad					
PROVINCIA ISLAY	85,1	97,9	96	85,6	97,9	66,5	81	5,3
DISTRITO ISLAY	84,9	98,9	94,5	79,8	97,8	65,3	73,8	2,7
MOLLENDON	91	97,8	96,9	87,5	98,5	71,2	84,9	3,4

Fuente: Ministerio de Educación. Unidad de Estadística Educativa

Según el Censo Nacional 2007, en todos los distritos de la Provincia de Islay hay disminución del analfabetismo. El Distrito de Islay tiene las tasas más bajas de analfabetismo: en cifras relativas el 2% (71 personas; de las cuales 21 son varones y 50 son mujeres) de la población de 15 años a más de edad es analfabeta. Con relación a la tasa 2005 hay una disminución de 0.7%. El distrito que tiene las tasas más altas de analfabetismo es Punta de Bombón, en cifras relativas el 6.4%. La Tasa de analfabetismo en las mujeres ha bajado a nivel Provincial en todos los distritos, particularmente en el Distrito de Islay con relación a la tasa 2005, hay una disminución de 1.8%.

En cuanto al nivel de educación de la población adulta del Distrito de Islay, el 12% tiene solo primaria, el 40% (1453 hab.) solamente alcanzó a secundaria completa, de los cuales el 60% se encuentra en el rango de 15 y 29 años; en cuanto a los niveles superiores de educación de la población adulta del Distrito de Islay sólo el 20% ha conseguido tener una carrera universitaria completa y sólo el 11.7% alcanzó terminar una carrera técnica (no universitaria). Estos indicadores muestran la deficiencia en el servicio y la cobertura del mismo.

#### CUADRO Nº 32. POBLACIÓN DE 3 Y MÁS AÑOS DE EDAD, POR NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO

	TOTAL	NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO							
		SIN NIVEL	EDUCA- CIÓN INICIAL	PRIMARIA	SECUNDA RIA	SUP. NO UNIV. INCOMPLETA	SUP. NO UNIV. COMPLETA	SUP. UNIV. INCOMPLETA	SUP. UNIV. COMPLETA
Distrito ISLAY	4557	267	142	912	1609	299	421	175	732
Hombres	2517	118	74	443	926	158	192	96	510
Mujeres	2040	149	68	469	683	141	229	79	222

Fuente : Elaboración propia con datos del INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda

#### 4.4.3.1 POBLACIÓN ESCOLAR

La evolución de la matrícula pública y privada en todo el sistema básico regular del distrito de Islay muestra una tendencia creciente. Desde 1998 al 2008 hay una tasa de crecimiento del 5% en promedio. Respecto al nivel escolarizado, la modalidad inicial tiene 243 matriculados; primaria 421 matriculados; secundaria 229 matriculados.

Actualmente en el distrito no hay servicios de Educación Básica Especial, ni Educación Superior No Universitaria ni Universitaria, razón por la cual los jóvenes tienen que migrar a Mollendo o Arequipa en busca de estudios superiores.

#### 4.4.4 SALUD

##### PRINCIPALES INDICADORES DE SALUD

*En el Distrito de Islay la población con seguro de salud alcanza el 38.8%, tasa menor a la provincial (46.9%), donde el 13.7% corresponde al Seguro Integral de Salud, y el 20.5% corresponde a EsSalud.*

**CUADRO Nº 33: INDICADORES BÁSICOS DE SALUD - DISTRITO DE ISLAY**

VARIABLE / INDICADOR	Provincia ISLAY		Distrito ISLAY	
	Cifras Absolutas	%	Cifras Absolutas	%
<b>SALUD</b>		-		-
<b>Población con seguro de salud</b>	<b>24493</b>	<b>46.9</b>	<b>1870</b>	<b>38.8</b>
Hombre	12376	46.1	973	36.5
Mujer	12117	47.7	897	41.5
Urbana	22598	47.7	1870	38.8
Rural	1895	39		
<b>Población con Seguro Integral de Salud</b>	<b>7151</b>	<b>13.7</b>	<b>662</b>	<b>13.7</b>
Urbana	6417	13.5	662	13.7
Rural	734	15.1		
<b>Población con ESSALUD</b>	<b>14294</b>	<b>27.3</b>	<b>990</b>	<b>20.5</b>
Urbana	13389	28.2	990	20.5
Rural	905	18.6		
Fuente : INEI – Censos 2007				

### MORBILIDAD GENERAL

Según el Centro de Salud Matarani, las enfermedades respiratorias agudas son las que afectan en mayor proporción a la población en el Distrito de Islay – Matarani. En cuanto al riesgo poblacional a Infecciones respiratorias, la Provincia de Islay presenta las tasas más altas, y el porcentaje más alto de neumonías.

Según la Oficina de Estadística e informática de la Dirección Regional de Arequipa - DIRSA, en la Provincia de Islay el grupo de población de niños presentan el mayor riesgo a las Infecciones respiratorias (40.01%) y en segundo lugar están las infecciones intestinales (15.33%) en cambio en los adolescentes después de las IRAs se encuentran las enfermedades de la cavidad bucal y es de destacar que las enfermedades del esófago, estómago y duodeno sean muy prevalentes (2.64 %) y 1.64 % de estos grupos de adolescentes se encuentran obesos, incluso con otros daños relacionados con la hiperalimentación.

En el adulto la primera causa de consulta son las enfermedades de la cavidad bucal y glándulas salivales (15.36%).

Para el caso específico de mujeres en gestación la mayor afección a su salud son las infecciones intrauterinas, anemia y vaginitis, casos que preocupan porque no sólo afectan la vida de la madres sino, muchas veces al recién nacido. De 1999 a 2007 la prevalencia de enfermedades en etapa de gestación se ha incrementado.

La tasa de embarazo adolescente en el distrito de Islay es 8%, el doble de la tasa de embarazo de la Región Arequipa (4.7%).

### ACCESO A SERVICIOS DE SALUD

Según la ENAHO, en el Perú el año 2003 el porcentaje de personas que se atendió, habiéndose declarado enferma, fue de 45%. Entre las razones para no atenderse se tiene la automedicación (2,3 millones de personas), la falta de recursos económicos (2,2 millones), la preferencia por remedios caseros (1,7 millones), etc. Esas cifras confirman la existencia de un problema creciente de no acceso a los servicios de salud.

En el Distrito de Islay - Según el Censo 2007 - la población que no está afiliada a ningún tipo de seguro es el 61.23%, en valores absolutos son aproximadamente 2953 personas de las cuales el 59.64% viven permanentemente en el Distrito, la población que sólo está asegurada en el Sistema Integral de Salud - SIS es el 13.64% y la población asegurada en ESSALUD es el 20.42%.

Según información otorgada por la Microred Alto Inclán, de la que depende el Centro de Salud Matarani, el 88% es asignada a otros prestadores y sólo se llega atender al 13% de la población entre afiliados y no afiliados al SIS. El hospital de referencia inmediata es el Hospital Manuel de Torres Muños y sólo si corresponde al Centro de Salud Alto Inclán que se encuentra en Mollendo.

#### **INFRAESTRUCTURA Y OFERTA DE SERVICIOS DE SALUD**

Actualmente en el Distrito existen sólo dos establecimientos que prestan servicios de salud: Minsa (Centro de Salud Matarani) y Essalud. No existen establecimientos de salud privados.

Según la información obtenida en la Microred Alto Inclán, los servicios finales que ofrece el centro de Salud Matarani son: Intramurales: Medicina, Odontología, Psicología; Extramurales: Comedor Popular Susana Higushi, Comedor Infantil Matarani, Club del Adulto Mayor.

#### **4.4.5 RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

##### **AGUA POTABLE**

Islay – Matarani, es uno de los distritos afectados por la presencia de partículas suspendidas de arsénico, material clasificado químicamente como un metaloide.

La Empresa Prestadora de Servicio de Agua y desagüe - SEDAPAL informa que el agua de consumo para la provincia presenta el 0.02 x mg/l, de material suspendido. Siendo esta cantidad mayor que el límite máximo permisible según la norma de la OMS (0.01 mg/l) aunque menor que la peruana modificada del 2008 (0.2 mg/l).

La cantidad de arsénico presente en el agua, de la Provincia de Islay está condicionada a factores naturales como la presencia de la minería, siendo esta actividad la más preponderante.

##### **EL MAR**

El recurso marítimo de Islay es parte del ecosistema mayor Pacifico Sudeste el cual se halla influenciado por las aguas frías de la corriente peruana subsuperficial y las aguas templadas subantárticas provenientes del hemisferio sur que influyen directamente en la productividad.

El mar jurisdiccional presenta importantes factores físicos como el perfil de la costa, el relieve y la extensión angosta de la plataforma continental, vientos alisios, talud de gran pendiente y una fosa marina profunda, las altas concentraciones de nutrientes y la luz contribuyen en los procesos de mezcla los cuales determinan la productividad de organismos vivientes sustentado el primer nivel por el fitoplancton y zooplancton que permiten abundantes poblaciones de peces pelágicos, demersales, de fondo y costeros, así como de moluscos, mariscos, crustáceos, mamíferos y aves, etc., presentando además 4.71 (mg/l) de Oxígeno disuelto en el mar siendo este factor muy importante para la diversidad biológica.

## **OCEANO ABIERTO**

Es el mar abierto frente a la Costa, donde tiene una profundidad mayor a los 200 m, a la cual se llega a distancias de 10 – 15 km desde el litoral. La temperatura superficial del agua es algo más alta que la del mar adyacente a la Costa y aumenta gradualmente mar adentro.

## **MAR LITORAL**

Es el mar inmediatamente adyacente a la costa, hasta una profundidad menor a 200 m. En esta franja se encuentran, normalmente, las aguas más frías, donde la altura de las olas puede llegar a variar de los 2m hasta los 5m de altura en movimientos normales del mar.

## **TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR**

La temperatura marina frente a las costas del distrito varían entre 15 – 18 °C de acuerdo a la temporada llegando a ser esta última la más alta en temporada de verano.

## **RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS**

Por las características especiales del mar, el Perú tiene una fauna marina muy variada y de gran importancia económica y social. Se han identificado cerca de 1000 especies hidrobiológicas entre mamíferos (ballenas, cachalotes, delfines, lobos marinos), peces (unas 700 especies), crustáceos (langostinos y cangrejos), moluscos (conchas, pulpos, calamares, caracoles) y otros grupos menores.

### **4.4.6 CULTURA Y DEPORTE**

La figura emblemática de la cultura en Islay es la del pintor Carlos Baca Flor, nacido en el puerto de Islay en 1867, llevado a Chile antes de cumplir un año. Se trata de uno de los artistas más destacados de la historia peruana, que inspira a los jóvenes del distrito a seguir sus pasos.

Desde la Municipalidad Distrital se promueve la actividad cultural mediante talleres de arte (danza y música principalmente); talleres de verano y otras iniciativas, muchas de ellas completamente gratuitas.<sup>5</sup>

La lectura se promueve con la reciente inauguración de la Biblioteca Municipal, desde donde también se organizan talleres de arte.

El deporte de mayor actividad en el distrito es evidentemente el fútbol, promoviéndose la práctica de otras disciplinas desde las instancias educativas, como el atletismo, voleybol y basquetbol. La Municipalidad Distrital también tiene protagonismo en la promoción del deporte, por ejemplo con la convocatoria a sus Talleres de Verano.

### **4.4.7 ORGANIZACIÓN SOCIAL**

Revisando la historia del Distrito de Islay, la reivindicación política provino de la organización social de los habitantes nuevos, asentados en los campamentos, primero, y luego en el Pueblo Joven “Primero de Mayo”, quienes iniciaron la lucha por la recuperación del Distrito.

Actualmente el Distrito de Islay se ha extendido tanto que existen varios pueblos jóvenes ubicados en la periferia, todos ellos igualmente organizados en sus comités directivos. La mayoría bajo la denominación de Asociación de Vivienda de Interés Social (AVIS), se cuentan entre ellos: Avis Costa azul, Avis Brisas de Islay, Avis Ferroviaria, Avis América del sur, Avis Alto Islay, Avis Bello horizonte, Avis Monterrico, Avis Villa sureña, Avis Puerto rico, Avis los Cristales, Avis Porto Alegre, Apvis Indoamérica, Avis Arenas, Avist

---

<sup>5</sup> Fuente: Nota de prensa “Se inician Talleres de Verano 2010”, Municipalidad Distrital de Islay-Matarani.

Matarani 2000, Avit Villa el Pescador, siendo éstos dos últimos los más alejados del centro de desarrollo socioeconómico.

Desde la Municipalidad Distrital se convoca la participación activa de la población mediante los denominados Órganos de Coordinación, los cuales se agrupan en los consejos, comités y comisiones: Consejo de Coordinación local, Comité Distrital de Defensa Civil, Comité Multisectorial de Salud, Comité Participativo Distrital de Educación, Comisión Ambiental Municipal, Comités de Vigilancia y la Mesa de Diálogo para el Desarrollo Económico.

Asimismo, la comuna distrital brinda Servicios sociales desde organismos como la Demuna, la

Defensoría del Adulto Mayor, OMAPED, Biblioteca Municipal, Escuela de Padres, Escuela de Líderes, Talleres Deportivos, Talleres Culturales (música y danza); el CIAM (Centro Integral de Atención al Adulto Mayor).<sup>6</sup>

La organización de la sociedad civil más importante viene a ser el Frente de Defensa de los Intereses y Patrimonio del Distrito de Islay, que agrupa a todas las fuerzas vivas del distrito.

En el ramo de la educación, la sociedad tiene participación a través del COPADE (Consejo Participativo de Educación del Distrito de Islay), que canaliza la participación ciudadana en la elaboración y evaluación del Proyecto Educativo Local, y sirve para generar acuerdos entre autoridades, padres de familia y educadores.

El empresariado local también está organizado en la Cámara de Comercio, Industria y Producción del Distrito de Islay, fundado en el 2005, y que agrupa a 26 empresas.

Los pobladores dedicados a la pesca, rubro mayoritario de subsistencia, están agrupados en el

Sindicato de Pescadores Artesanales y Extractores de Mariscos Islay-Matarani (SPAEMIN), fundado en 1987.

La organización social del distrito tiene presencia activa en las decisiones políticas. Una muestra de ello es la redacción del Plan de Desarrollo Concertado al 2021, donde tuvieron participación las organizaciones sociales como el Frente de Defensa y la Cámara de Comercio.

En el aspecto económico, las organizaciones de pequeñas y microempresas del distrito de Islay se agrupan en:

- 1) Cámara de Comercio, Industria y Producción de Islay - Matarani
- 2) Asociación de microempresarios artesanales y talleres de Islay – Matarani,
- 3) Asociación de criadores de ganado porcino y otras especies,
- 4) Asociación de comerciantes del mercado Virgen de Copacabana.

#### **4.4.8 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS**

##### **4.4.8.1 SERVICIOS PORTUARIOS**

El Puerto de Matarani, ubicado en el Distrito de Islay es, junto con los puertos de Marcona e Ilo, uno de los tres puertos del Perú en donde terminará la Carretera Interoceánica del Sur, la que conecta nuestra región con los países vecinos de Brasil y Bolivia, uniendo los océanos Atlántico y Pacífico. Desde esta perspectiva, vemos al puerto de Matarani articulado a un eje vial importante que promoverá el desarrollo de toda la región.

---

<sup>6</sup> Fuente: Revista Municipalidad Distrital de Islay.

Desde Agosto de 1999 el Terminal Portuario de Matarani viene siendo operado bajo concesión por la empresa privada Terminal Internacional del Sur S.A. (Tisur), la que con una elevada inversión ha ampliado y modernizado las instalaciones logrando al presente recuperar gran parte de la carga tradicional de este puerto.

**CUADRO N° 34: PRINCIPALES PUERTOS PERUANOS POR CARGA TOTAL 2008**

	Puerto	Carga (Miles TM)	
		2007	2008
1	Callao	16,399	19,049
2	Matarani	2,831	2,893
3	San Martín	998	1,542
4	Salaverry	1,362	1,267
5	Paita	1,021	1,265
6	Ilo	302	438
7	Chimbote	169	261

Fuentes: Enapu y Ositran

Matarani es un puerto que mueve mercadería en todas sus formas. Así, no sólo almacena y despacha concentrados mineros, sino también recibe y despacha carga a granel, tanto en sólidos (soya, maíz, cebada, trigo y cemento) como en líquidos (alcohol boliviano); inclusive el movimiento de contenedores, que no era significativo, ha dado un salto espectacular a partir del año 2005, de la mano de las exportaciones de alcachofas, cebollas y páprika.

#### 4.4.8.2 COMERCIO EXTERIOR

La contribución al fisco de la actividad portuaria en Islay es representativa. Ocupa el quinto lugar en la contribución por exportaciones del 2008. En cuanto al valor en dólares de las importaciones y exportaciones, tenemos la siguiente composición:

**CUADRO N° 35: EXPORTACIONES FOB E IMPORTACIONES CIF**

	US\$		PESO NETO KG.	
<b>Exportaciones FOB US\$</b>	\$2,526,790,000.00	77.07%	\$1,409,366,000.00	52.45%
<b>Importaciones CIF US\$</b>	\$751,585,552.00	22.93%	\$1,277,620,972.00	47.55%
<b>TOTAL</b>	\$3,278,375,552.00		\$2,686,986,972.00	

La carga predominante es la sólida a granel, y las operaciones de exportación representan un mayor volumen con respecto a las de importación.

Entre el año 2007 y 2008 hubo un crecimiento de las exportaciones e importaciones que se realizan por el Puerto de Matarani, y una reducción de operaciones de cabotaje y de comercio de Bolivia, tanto importaciones como exportaciones.

En la evolución de las importaciones podemos destacar el aumento en la importación de carga líquida a granel (ácido sulfúrico y NASH); en cuanto a la carga sólida a granel se observa el aumento de casi todos sus componentes, con excepción de una reducción en la importación de fertilizantes y carbón, y un aumento en el clinker; en la carga fraccionada se destaca la incorporación de fierro corrugado y cemento, y finalmente se puede observar el aumento de la carga rodante.

En cuanto a las exportaciones el crecimiento más importante fue de concentrados de cobre en más del 32%, de contenedores en más del 72%, y de mercadería en general, en 94%, por el contrario se redujo la exportación de plomo y plata, cátodos de cobre y harina de pescado. La exportación de metales y sulfato de cobre fue nula el 2008.

#### **4.4.8.2.1 PRINCIPALES EMPRESAS QUE OPERAN EN EL PUERTO DE MATARANI**

En el distrito de Islay operan grandes empresas que se dedican al embarque y desembarque de mercancías de importación y exportación. Estas podemos clasificarlas de acuerdo a los siguientes rubros:

- Importación y Exportación de bs. para la Industria Minera
- Importación de Autos y transformación para venta directa
- Importación de Fertilizantes
- Importación de granos

#### **IMPORTACIÓN EXPORTACIÓN DE BIENES PARA LA INDUSTRIA MINERA**

En cuanto a las actividades que generan mayor ingreso, tenemos la importación de insumos para la industria minera y la exportación de minerales. Según información del Ministerio de Energía y Minas por el Puerto de Matarani se exportan principalmente minerales concentrados de cobre.

El Puerto de Matarani atiende los embarques de concentrados minerales de cobre de la Compañía Sociedad Minera Cerro Verde. Además recibe y embarca la producción de concentrados y cátodos de cobre de la compañía Xstrata Tintaya que opera en el Cusco.

Las operaciones de embarque de concentrado de mineral se realizan desde un moderno depósito de minerales ubicado en TISUR con capacidad para 120,000 TM, completamente coberturado y automatizado a través de una faja transportadora tubular con un régimen de 1,200 TM/hr, sistema que opera con cero emisiones.

De otra parte, TISUR cuenta con almacenamiento e infraestructura (tanques y tuberías) para manejar productos líquidos como ácido sulfúrico, de uso en la industria minera.

Por otro lado, la industria minera requiere de insumos químicos que se proveen por el Puerto de Matarani.

Recientemente se ha instalado la empresa Logística Químicos del Sur (LQS), cuya actividad consiste en el almacenamiento y despacho de NASH (Sulfidrato de Sodio). Tiene una capacidad de almacenamiento de 6,000 m<sup>3</sup> para este producto, dispuestos en 4 tanques de 1,500 m<sup>3</sup> cada uno. Actualmente atiende la demanda de insumos de Cerro Verde y Southern Peru. En su plan de expansión se propone incorporar en sus instalaciones 3 tanques más de Acido Sulfúrico.

Es importante indicar que pese a la alta tecnología que se utiliza y al monitoreo permanente del aire por parte de la empresa, el transporte de las sustancias peligrosas es por vía terrestre, y atraviesa

poblaciones como la del centro del Distrito de Matarani por lo que a fin de evitar accidentes deben tomarse acciones conjuntas entre las entidades involucradas para ejecutar obras que minimicen los riesgos para la población.

### **IMPORTACIÓN DE AUTOS Y TRANSFORMACIÓN PARA VENTA DIRECTA**

El 41% de las unidades productivas relacionadas a esta actividad portuaria están relacionadas con la importación de autos. La fuerza laboral local que emplea es relativamente significativa comparada con las relacionadas a las demás actividades derivadas del puerto, incluye en la misma una demanda de personal de calificación intermedia y mejores condiciones laborales. Da trabajo a pobladores de la provincia y de otros lugares quienes viven en el distrito de Islay. Esta actividad se realiza a través de CETICOS.

Como institución pública tiene como principal actividad la inversión en zona deprimida de tratamiento empresarial, en la actualidad tiene como principal rubro el almacenaje e importación de autos usados, maneja un presupuesto de 1'600,000 a 1'900,000 soles anuales. Y alberga a 400 trabajadores, según información recabada en la misma empresa.

Próximamente dará un cambio de giro, ya que la importación de autos usados solo se permitirá hasta el año 2012, de acuerdo a las políticas medioambientales impulsadas por el gobierno.

### **IMPORTACIÓN DE FERTILIZANTES**

La distribución de fertilizantes se realiza a través de empresas comercializadoras como la Corporación Misti S.A. que suministran fertilizantes a la región a través del puerto de Matarani. Desde allí se transportan por la carretera Matarani-Mollendo - Punta Corio hacia las zonas agrícolas de los distritos cercanos, y por la carretera Matarani-Arequipa hacia dicha ciudad desde donde se distribuye a otras ciudades del sur del país.

### **IMPORTACIÓN DE GRANOS**

La importación de granos se realiza a través de Molino Las Mercedes y Molinos y Cía S.A. que llevan su producción al interior del país, aprovisionando a la macro región sur.

### **IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA EN EL DISTRITO**

El creciente desarrollo del Puerto se debe principalmente a las empresas que mueven ingentes cantidades de minerales con un alto valor de mercado; en segundo lugar por el volumen de importaciones aquellas que importan granos; en tercer lugar a la creciente importación de químicos para la industria minera; y en cuarto lugar la carga rodante.

El impacto en la economía local de estas actividades no es significativo ya que no se refleja en la generación de empleo.

Las empresas mineras instaladas en Matarani solo reciben el mineral para su embarque, y tienen poco personal en sus plantas. Igualmente la empresa LQS que recibe y distribuye NASH tiene solo 7 trabajadores.

Las empresas que importan granos y fertilizantes contratan esporádicamente estibadores y cargadores, pero tienen solo un jefe de planta y algún personal que no excede los 10 trabajadores.

La carga rodante es la que más empleo genera en el distrito 6.3% de la PEA (120 personas), a través de las empresas instaladas en CETICOS vinculadas al mantenimiento y reparación de vehículos, lo que constituiría el rubro que mayor trabajo da a la población.

En cuanto a la plataforma portuaria, TISUR empresa que cada año crece, y con enormes expectativas futuras frente al incremento del comercio por sus instalaciones, solamente cuenta con 120 trabajadores de planta, la mayoría vive en la provincia de Islay provenientes de otros lugares, otro personal eventual (mayormente estibadores) 200, solo ocasionalmente, según información de la empresa.

FETRANSA y PERU RAIL, a cargo del transporte ferroviario, escasamente generan puestos de trabajo en el lugar, ya que el transporte es solo de carga y de trato directo con las empresas.

#### **4.4.8.3 ACTIVIDAD PESQUERA**

La pesca artesanal es de subsistencia y con alta vulnerabilidad a los cambios climatológicos y de mercado. Es también una actividad informal que incorpora nuevos trabajadores por temporadas, que luego abandonan la actividad el resto del año.

A diferencia de exportación e importación que operan por el puerto, esta actividad es de gran impacto socioeconómico en el distrito.

La PEA pesquera, en el peor de los casos, según el INEI alberga al 16.29 % de la PEA. Estimamos que el porcentaje de la población que alberga la pesca es 3 veces más si consideramos los censados por: servicios comunales y personales, actividad económica no especificada, y aún la construcción, que ocupan lugares preferentes en el censo del 2007. Esto hace suponer que las cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática no reflejan la realidad.

Según información de los muelles pesqueros existen aproximadamente 1500 pescadores entre los dos muelles artesanales, con una distribución más o menos pareja del 50%, provenientes del Distrito de Islay, y 50% de Mollendo, hecho que demostrarían que estas cifras no refleja la real incidencia de la pesca en la actividad económica del distrito.

Si además consideramos que el Distrito de Islay presenta un alto índice de dependencia demográfica 60.1%, podríamos todavía suponer, considerando la eventualidad e informalidad de la pesca, que el porcentaje podría ser mayor aún

#### **MODALIDAD DE LA PESCA**

La pesca predominante se realiza en la modalidad de Pescadores Embarcados, que son aquellos que hacen uso de una embarcación de 0 hasta los 32.5 TM. de capacidad de bodega, ayudados por la fuerza de un motor fuera de borda o centro, o con remos, equipados con redes de nylon o monofilamento y / o espineles y que se hacen a la mar en numero de 02 hasta 05 pescadores (en E/P hasta 04 TM.) y hasta 09 pescadores por embarcación de mayor tonelaje (Bolichitos), su faena normalmente tiene una duración de hasta 18 horas (desde el zarpe hasta que entregan su producto).

En el Distrito de Islay predomina la pesca artesanal orientada al consumo humano directo, relacionada a empresas industriales y congelado. Entre los productos extraídos podemos destacar: pota, algas, perico, jurel, bonito, choro, caballa y otros.

#### **MUELLES PESQUEROS**

Los recursos son desembarcados en el Terminal Pesquero “Ocean Fish” y el desembarcadero “El FARO”, alcanzándose los mayores niveles de extracción del producto en los meses de Noviembre hasta Marzo o Abril y descendiendo notablemente en los meses de Mayo a Octubre, llegando a convertirse éste en un gran problema socioeconómico.

**Terminal Pesquero de Ocean Fish S.A.** (de Administración Privada).- Se encuentra a un costado del Terminal Portuario (TISUR), cuenta con Rompeolas de enrocado al Norte y Suroeste y una Plataforma de concreto de aproximadamente 80m de longitud con Bitas de Amarres, con respecto al nivel del mar tiene

una altura de 3m. La longitud permite el desembarque en un mismo momento hasta 07 embarcaciones de 0.5 a 5 TM., sin embargo se observa dificultad en el desembarque por la altura de la Plataforma.

Cuenta con todos los servicios necesarios para la actividad pesquera: Bombas para agua marina, agua dulce, balanza electrónicas, productor de hielo en escamas, servicios higiénicos con pozos sépticos, etc.

**Desembarcadero Pesquero Artesanal “El Faro”** (de Administración Pública).- Se encuentra instalado en la Caleta El Faro, Cuenta con un Rompeolas de 130 m. de enrocado, plataforma de concreto para el desembarque de 60m. X 3m. a niveles, 06 Bitas de Amarres, la longitud permite el desembarque simultaneo de 05 embarcaciones, con respecto al nivel del mar tiene una altura de 2m., 7 pozas de lavadero revestido con fibra de vidrio, ambiente de administración, almacenes, servicios higiénicos, redes de desaguadero desde baños hacia en el tanque séptico y 02 pozos de precolación, red de desagüe desde la rampa, pozas de lavado y área de frío hacia el mar, caseta de control de ingreso, techos de concreto, bombas de agua marina y agua dulce y redes para las mismas, grupo electrógeno, redes de alumbrado, cámara de frío para almacenamiento de los productos hidrobiológicos, cerco perimétricos prefabricado de concreto armado.

Esta infraestructura es de propiedad del Ministerio de la Producción - FONDEPES, y se encuentra en Convenio de Administración en uso con el Sindicato de Pescadores Artesanales y Extractores de Mariscos de Islay-Matarani, que anualmente éste se renueva. Se encuentra en fase de adecuación en la norma sanitaria para las actividades pesqueras y acuícola aprobada mediante D.S. Nº 040-2001 PE

**INDUSTRIA PESQUERA:** Existen 2 empresas productoras de harina de pescado en el distrito. Están ubicadas en el litoral del distrito, estas son: TASA, PESQUERA DIAMANTE.

El problema que tienen es la disponibilidad de agua, existe actualmente un déficit. Para la producción de conservas de pescado que es parte del plan en el mediano plazo, requerirán mayor abundancia del recurso hídrico, por lo que se proyecta la instalación de plantas desalinizadoras, para ambas. Tienen buena cantidad de energía eléctrica: DIAMANTE: 950 KW, TASA: 1500 KW.

La tecnología que utilizan es la estándar, esta se adecuará próximamente a la ley de límites máximos permisibles D.S. 011-2009 MINAM, para reducir la contaminación.

Los deshechos tienen un tratamiento y se recupera el 90% de sólidos y el 92% de grasas. La incorporación de personal del distrito es ocasional, ya que estas empresas tienen su personal de planta calificado.

La empresa procesadora de algas: ARACANTO, tiene su planta de procesamiento en el área urbana del distrito, generando contaminación, emplea tecnología incipiente, y da trabajo a la población de la zona de acuerdo al requerimiento de su mercado que es exterior.

#### **IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN EL DISTRITO**

La vulnerabilidad de la pesca afecta sustantivamente al nivel de vida de toda la población, por lo que resulta necesario conocer la problemática del sector y desarrollar estrategias para contrarrestar esa situación.

#### **4.4.8.4 ACTIVIDAD TURÍSTICA**

La Carretera Costanera permitirá el acceso terrestre a la riqueza paisajística de las caletas del sur del país, las cuales aún no han sido explotadas. Únicamente la Caleta “San José” viene siendo explotada con éxito por la provincia de Camaná que limita con el Distrito de Islay por el norte.

A nivel de la Región Arequipa se está promoviendo la apertura de nuevas rutas turísticas. Cabe destacar que estas caletas pueden ser explotadas como oferta turística para los Estados de Acre y Rondonia, ésto demandaría que se evite la contaminación del mar, manteniendo la riqueza natural del paisaje y altos estándares de calidad en los servicios.

#### 4.4.8.5 CETICOS MATARANI

Los Centros de Exportación, Transformación, Industria, Comercialización y Servicios - CETICOS, de Ilo, Matarani y Paita, fueron creados mediante los Decretos Legislativos N°s. 842 y 864.

Los CETICOS son organismos descentralizados, autónomos del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, con autonomía administrativa, técnica, económica, financiera y operativa, sujeta a la supervisión y regulación por parte de la CONAZEDE.

Actualmente CETICOS tiene otorgadas 364 has. , de las cuales 23 están ocupadas. En esa área hay 15 empresas instaladas, 13 de ellas operativas, además hay 4 empresas supervisoras instaladas.

**CUADRO N° 36. CETICOS MATARANI – RELACION DE EMPRESAS**

N°	Usuario en Funcionamiento
<b>Talleres</b>	
1	C & A Comexim Trading S.A.
2	Garcia Escobar Julio César
3	Import Export Maedsa S.R.L.
4	Importaciones Richard Car S.R.L.
5	Indusur S.A. (*)
6	Inteliser Eirl 3 lotes
7	J.M.C Autos S.A.
8	Latin Car E.I.R.L.
9	Shopping Matarani S.A.C.
10	Sur Motors S.A. (*)
11	Toribio D. Verástegui Corrales
12	X.B.A. S.R.L tda
13	Yiamanya Trading S.R.L.
14	Talleres Daí Chí
15	Polysius
<b>Supervisoras</b>	
1	Famotsa
2	Cotecna del Perú S.A.
3	Servimotriz S.A.
4	HERSA
(*) empresas no operativas	
Fuente: CETICOS	

CETICOS MATARANI se encuentra rezagada con respecto a los CETICOS de Tacna e Ilo. Tacna tiene habilitadas 127 has, en comparación de las 23 has de Matarani. Sin embargo Matarani tiene mayores ventajas comparativas que Tacna, citamos algunas:

**CUADRO Nº 37. VENTAJAS COMPARATIVAS DE CETICOS**

	PUERTO	RED FERROVIARIA	INTEROCEÁNICA
Matarani	Tiene puerto	Red Ferroviaria	Integrado a Interoceánica
Tacna	No tiene puerto	No tiene red ferroviaria	No Integrado a Interoceánica

CETICOS Ilo tiene menor área total (164 has), sin embargo su área habilitada es de 16 has, pero con una industria instalada que se encuentra en mayor nivel de desarrollo. Esto denota un problema en el funcionamiento de CETICOS, ya que se ha centrado solamente en la importación de autos usados. Sin embargo, frente a la implementación de la Vía Interoceánica, CETICOS Matarani tiene un carácter estratégico muy importante ya que puede constituirse como el espacio de expansión para nuevas empresas, nacionales y extranjeras, favoreciendo como entidad pública la inclusión laboral de la población.

**4.4.8.6 ACTIVIDADES DE LAS PYMES Y FUENTES GENERADORAS DE EMPLEO**

Las PYMES y MYPES, son las que generan más puestos de trabajo a nivel nacional, estas se encuentran en el distrito muy poco desarrolladas:

Algunos pescadores decidieron invertir en un negocio alternativo, y han tenido un éxito relativo, sin duda tienen una situación de vulnerabilidad menor frente a aquellos que solamente depende de la pesca, con todos los problemas que presenta actualmente esa actividad.

Existe un clima financiero favorable para el desarrollo de las micro y pequeñas empresas e el distrito. Las instituciones financieras que tienen agencia en Matarani, son solo el Banco de la Nación y CREA, que tiene S/. 600,000 en microcréditos en el distrito de Islay, distribuidos en 500 beneficiarios, y desea ampliar la cobertura en el distrito en apoyo a las microempresas.

**4.5 CARACTERIZACION URBANA**

La ciudad de Matarani es un Centro Especializado en el Sistema Urbano de la Macroregión Sur, cuyas funciones económicas productivas extractivas, pesqueras, industriales y de intercambio de productos, supera el ámbito del espacio nacional y trasciende a los países vecinos de Bolivia y Brasil.

Es el punto de ruptura del transporte de materia prima, productos en proceso de transformación y productos elaborados de consumo final, de tierra a mar y de mar a tierra, de Sudamérica a otros continentes, que demanda de una infraestructura muy especializada y de un ritmo de actividad ininterrumpida para dar solución a las necesidades de intercambio de parte de varios países.

Físicamente se caracteriza por presentar una ocupación muy contrastante entre los sectores residenciales y los sectores industriales y de servicios especiales asociados al Puerto de Matarani, lo que le da una imagen muy heterogénea. El área que alberga a los casi 5,000 habitantes de la ciudad se encuentra distribuido en casi 20 asentamientos de diferentes características y niveles de consolidación.

#### 4.5.1 USOS DEL SUELO

A diferencia de Mollendo, los usos que predominan en Matarani son, en primer lugar los servicios con un 33.17 %, y en segundo lugar la industria con un 31.69 % del total. La vivienda solo ocupa un 13.91 % del área de la ciudad y el comercio un 6.59 %, los otros usos son, por lo tanto, minúsculos en relación al total del área del territorio urbano. (ver cuadro N° 38)

**CUADRO N° 38. PORCENTAJES DE USO DEL SUELO**

	AREA	AREAHA	AREATOT	PORC
ARQUEOLÓGICO	279609.1	27.96	273.60	10.22
COMERCIO	180313.5	18.03	273.60	6.59
EDUCACION	14084.4	1.41	273.60	0.52
INDUSTRIA	866970.7	86.70	273.60	31.69
OTROS USOS	30670.8	3.07	273.60	1.12
RECREACION	75106.9	7.51	273.60	2.74
SALUD	954.9	0.10	273.60	0.04
SERVICIOS	907459.6	90.75	273.60	33.17
VIVIENDA	380685.7	38.07	273.60	13.91

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

##### 4.5.1.1 VIVIENDA

Según las estadísticas del INEI, la población del distrito de Islay, concentrada en la ciudad de Matarani, fue de 1,441 habitantes en el año 1981; de 2,100 en el año 93, y; 4,823 en el año 2007. Eso significa un crecimiento del 45.73 % entre los dos primeros censos, y del 129.00 % entre los dos últimos censos. Mientras que la vivienda creció un 139 %, entre los dos primeros censos mencionados, y un 140 %, entre los dos últimos censos. Como se puede ver, en ambos casos se aprecia un crecimiento muy significativo, pero es mayor el crecimiento de las viviendas que entre censo y censo sobrepasa el doble de viviendas de crecimiento, lo que demuestra que la ciudad de Matarani está siendo poblada a una velocidad impresionante. Actualmente, el número de viviendas es casi de 2,000 unidades, y en el año 1993 solo fueron 679 viviendas.

Si nos basamos en el censo del 2007, se tiene que del total de unidades de vivienda, el 83.31 % son del tipo “casa independiente”, y hay un 15 % que vive en “casas improvisadas”, los otros tipos de vivienda como departamento en edificio, vivienda colectiva, etc. prácticamente es minúsculo, por lo que se puede considerar depreciable.

**CUADRO Nº 39. VIVIENDAS PARTICULARES POR CONDICIÓN DE OCUPACIÓN**

Categorías	Casos	%
Casa Independiente	1363	83.31%
Departamento en edificio	3	0.18%
Viv. improvisada	256	15.65%
No destinado	1	0.06%
Hotel, hospedaje	1	0.06%
Otro tipo colectiva	8	0.49%
En la calle	4	0.24%
<b>Total</b>	<b>1636</b>	<b>100.00%</b>

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD

Espacialmente se puede apreciar que el uso residencial ocupa solo la parte central de la ciudad, donde incluso se pueden ver grandes áreas de terreno que son de distintos usos. Sin embargo en el sector Suroeste, próximo al mar y al muelle artesanal de pescadores, se puede observar la presencia de un asentamiento que está empezando a poblarse, sin tener en cuenta las actividades no compatibles con la residencia que se encuentran en torno suyo. Igualmente cabe mencionar que hacia el Noreste de la ciudad, se encuentran los trazos de los futuros asentamientos que ya empiezan a poblarse, como son la Asociación Matarani 2,000 y Alto Matarani.



**Gráfico Nº 36. CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD RESIDENCIAL**

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI – PNUD

Es importante señalar que el área residencial de la ciudad de Matarani, se ha ido configurando de una forma muy peculiar, donde se ve a un conjunto de asentamientos que se han ido consolidando gradualmente. El más grande es 1º de Mayo, que contiene a los equipamientos más importantes, el resto, con excepción de Matarani 2,000, son un conjunto de pequeños asentamientos que bordean los 20, con pocas manzanas que trataron de adaptarse al terreno y a la presencia de la vía Panamericana Sur.

Finalmente, en lo que se refiere a la tenencia de la vivienda, si observamos la tabla Nº 1, se ve que, si bien es cierto predomina la vivienda propia, hay un gran porcentaje de viviendas que se han construido en lotes apropiados por invasión, modalidad propia de los sectores populares de las ciudades, lo que le da un carácter informal a una gran parte de la población. Igualmente se nota que hay un 8.98 % que viven en viviendas alquiladas y solo un 5.39 % que tienen viviendas propias que están pagando a plazos.

**CUADRO Nº 40. TENENCIA DE LA VIVIENDA**

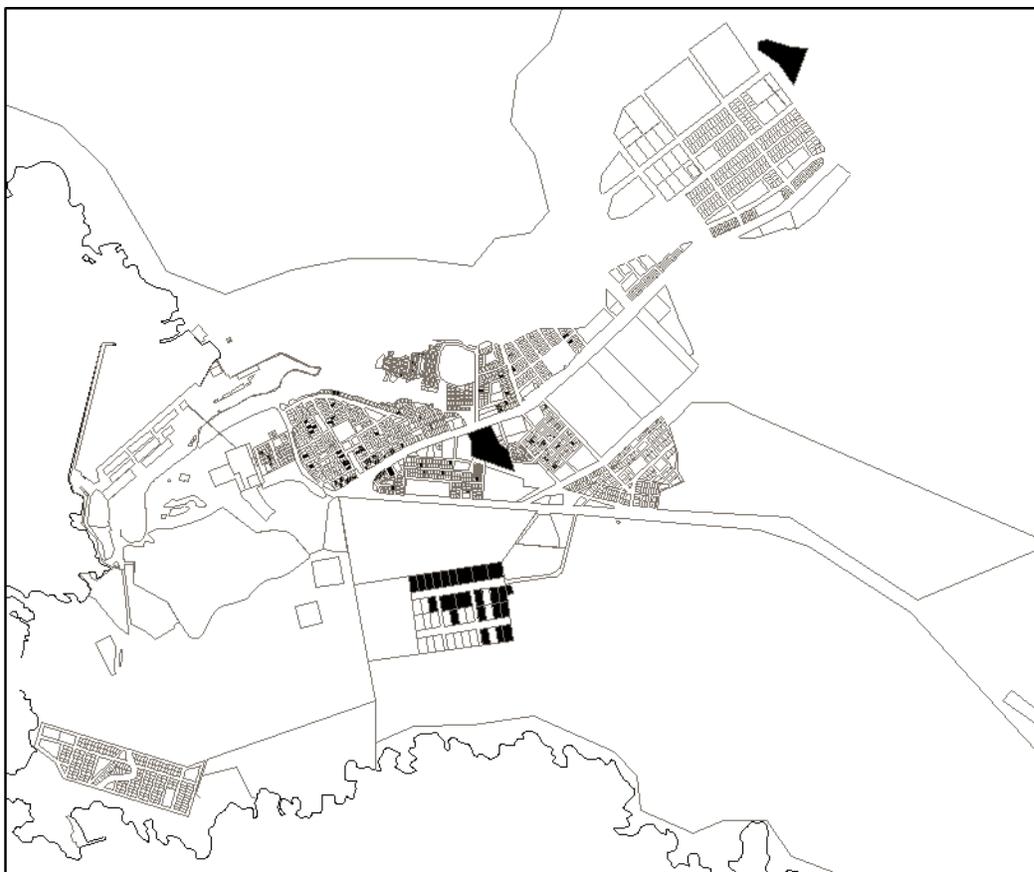
Categorías	Casos	%
Alquilada	105	8.98%
Propia por invasión	387	33.11%
Propia pagando a plazos	63	5.39%
Propia totalmente pagada	536	45.85%
Cedida por el Centro de Trabajo	17	1.45%
Otra forma	61	5.22%
<b>Total</b>	<b>1169</b>	<b>100.00%</b>

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

Mención aparte merece la Villa Tisur, que se encuentra próximo a los depósitos de Cerro Verde, en plena zona de depósitos de materiales de alto riesgo, que presenta un conjunto de viviendas de buen acabado, que contrasta con el carácter popular del resto de viviendas de la ciudad.

#### **4.5.1.2 COMERCIO**

La actividad comercial y de servicios, es bastante significativa para la situación económica de la población de Islay, ya que, según el censo del Inei, el 14 % de la población vive del comercio mayor y menor. Esta actividad se concentra en el centro de la ciudad, sin presentar tendencias de organización especiales, se ve más bien dispersa en la masa edificatoria, con excepción del comercio especializado de CETICOS que se presenta como una gran área particular. (ver gráfico Nº 37)



**GRÁFICO Nº 37. CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL**

En relación a los niveles de comercio se tiene:

- **Comercio Internacional.** Como ya se vio en la caracterización socioeconómica, esta actividad es una de las principales actividades de la ciudad de Islay, de gran impacto en la economía regional y nacional, se da en las grandes exportaciones e importaciones que se operan a través del puerto de Matarani administrado por TISUR. Los volúmenes y montos comercializados ascienden a los 2,526.79 millones de dólares en exportaciones y 751.58 millones de dólares en importaciones, lo que colocan al puerto en el 5to. lugar en contribuciones al fisco nacional. El impacto urbano ambiental de esta actividad es importante por los riesgos que generan la manipulación de productos peligrosos, así como por los flujos de transporte marítimo, ferroviario y terrestre que se dan en torno suyo. La relación de las instalaciones portuarias con el resto de la ciudad se da a través de una vía pavimentada que va bajando al lugar en forma sigzageante hasta los mismos muelles embarcaderos y a las otras edificaciones del lugar.
- **Comercio Especializado.** Esta actividad se da básicamente por el Centro de Exportación, Transformación, Industria, Comercialización y Servicios (CETICOS – Matarani), que se dedica fundamentalmente a la importación de autos, que es uno de los rubros de mayor envergadura que se da a través del puerto. La cantidad de personas que dependen económicamente de esta actividad

es bastante significativa, llegando a 400 trabajadores de dentro y fuera de la ciudad. Sus instalaciones se encuentran en el sector Sur del casco urbano y ocupa alrededor de 23 Has. de área, significando una extensión importante de terreno, por lo que el impacto visual y de movimiento urbano es bastante alto, ya que vienen compradores de toda la región sur del Perú, y el transporte de los vehículos hacia la ciudad de Arequipa genera flujos importantes en las vías de conexión interregional. Cabe resaltar que esta actividad va a tener un cambio de giro importante, ya que los autos usados solo podrán importarse hasta el año 2012, pero se ha previsto un incremento de la actividad, ya que CETICOS es propietaria de cerca de 364 Has. de área de terrenos que se encuentran próximos a la actual área habilitada, que llegan casi a duplicar el área del resto de la ciudad.

- **Comercio Distrital.** Representado básicamente por el mercado central de Islay, ubicado en la Av. Arequipa junto al local de la Policía Nacional. Funciona en un recinto de concreto armado con cobertura metálica en forma abovedada, con un interior de doble altura, bastante ordenado den forma lineal hacia el fondo del espacio. Hacia la parte delantera se encuentra una segunda planta con servicios de comida y servicios higiénicos con un espacio de distribución que balconea al gran espacio central. El edificio presenta un conjunto de tiendas hacia las tres calles que lo rodean, de tal forma que le da una imagen más comercial y genera dinámica urbana en torno suyo. (ver fotos)
- **Comercio Sectorial.** De servicio a la población residente en la ciudad y al transportista y comerciante de paso, ubicado en torno al mercado y al frente, al otro lado de la Av. Arequipa, en parte del casco central. Se caracteriza por venta de bienes y servicios de mediana magnitud y cierto grado de especialización. Lo más destacable es la concentración de ferreterías que se encuentran en torno al parque La Florida.
- **Comercio Vecinal y local.** Se caracteriza por el comercio de alimentos y artículos de primera necesidad como verdulerías, fruterías, panaderías y tiendas de abarrotes. Se observa una gran concentración en torno al mercado y a la Av. Arequipa en sus dos frentes. En los sectores emergentes se pueden observar pequeñas tiendas que se dan en viviendas comercio que sirven a los vecinos del lugar.



Foto N° 03. Mercado de Islay



Foto N° 04. Interior del Mercado de Islay

#### 4.5.1.3 SERVICIOS

La ciudad de Islay, es una ciudad de servicios, por lo que las mayores áreas del uso del suelo son destinadas a este fin, llegando a significar el 33 % del total. Dentro de los principales servicios podemos agrupar en dos grandes rubros: Servicios de depósitos y almacenes y servicios de transporte.



**Gráfico Nº 38. CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE SERVICIOS**

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

Los depósitos y almacenes se encuentran distribuidos prácticamente por todo el casco urbano, confundiéndose con la vivienda y los demás usos de la ciudad, con grandes áreas de terreno muchas veces solo como grandes espacios abiertos con altos cercos y otras veces con grandes edificaciones y coberturas que son visibles desde cualquier sector. El impacto de estas grandes áreas es bastante significativo desde el punto de vista ambiental, porque varios de estos depósitos tienen sus productos a campo abierto, lo que significa un riesgo de contaminación para la población que vive cerca; pero también existe un impacto en la dinámica urbana, por los flujos y movimientos que generan en torno suyo. Los principales almacenes que operan son: Almacenes de Usos Múltiples Tintaya, Almacén Grau, Transaltisa Hispano Peruano, Altamar, Almacén Morales, entre otros.

En lo que se refiere a los servicios de transporte se tiene básicamente el Ferroviario y el marítimo. El servicio de transporte de carga más importante es el ferroviario, que tienen a su cargo las empresas FETRANSA en lo que es vías y PERU RAIL, en lo que se refiere a la operación del transporte. Actualmente por la ruta sur se moviliza desde Matarani combustible, carbón y granos con destino a Arequipa y

también al Cusco. Hacia Matarani se transportan minerales provenientes de la compañía minera Cerro Verde, por lo que el impacto ambiental y urbano en la ciudad es bastante significativo, por el movimiento, el ruido y el riesgo de contaminación que genera a su paso. Las vías están conectadas con los principales almacenes existentes, así como con el puerto marítimo para recolectar la carga que va a transportarse. La estación se encuentra en la parte Sur de la ciudad, cuenta con pocas instalaciones y ambientes, pero ocupa una gran área que se encuentra totalmente cercada.

## EL PUERTO DE MATARANI

Mención aparte merece el puerto de Matarani, que como ya se explicó en la caracterización socioeconómica, está concesionada a TISUR, la corporación del grupo Romero, ocupando una extensa área frente al mar, con actividades se constituyen en las más importantes de la ciudad, pilar del desarrollo de la provincia y el departamento, de gran impacto ambiental y en la dinámica urbana de la ciudad. En torno al puerto se integran varios usos complementarios como los de comercio exterior; el servicio de transporte marítimo, ferroviario y terrestre; el servicio de depósitos y almacenaje de gran volumen; la industria, etc.

Los servicios que presta TISUR en el puerto de Matarani, se pueden clasificar en: Servicios a la nave, Servicios a la carga y servicios de almacenamiento. De esta forma se tiene:

### Servicios a la Nave. Que consta de:

- Servicio de remolcadores, a través de dos unidades que llegan a una potencia máxima de 4200 HP y 1600 RPM en sus dos ejes.
- Servicio de maestranza, a través de talleres completamente equipados que permiten ofrecer un servicio de apoyo a las naves en forma integral.
- Servicios adicionales como seguridad, suministro de energía eléctrica, agua, combustible, etc., que facilitan enormemente la operación de las naves.



Foto N° 05. Puerto de Matarani



Foto N° 06. Puerto de Matarani. Muelle principal

### Servicios a la carga.

- Servicio de descarga de granos utilizando equipo especializado que incluye dos torres neumáticas de absorción.
- Operaciones de embarque de concentrado de mineral las realizados desde un moderno depósito de minerales con capacidad para 120,000 Tm, completamente coberturado y automatizado a través de una faja transportadora tubular.

- Servicio de tres grúas portacontenedores.
- Servicios de balanzas camioneras y para el pesaje de vagones de tren, balanzas de pesaje continuo en la faja transportadora de minerales y en los puntos de recepción y despacho de los silos de granos.
- Servicio de Grúa Gottwald que llega a una altura de 40 metros de altura y tiene una capacidad de descarga de 63 Tm.



Foto N° 07. Pto. de Matarani. Servicio de Grúa



Foto N° 08. Pto. De Matarani. Faja transportadora

### Servicios de almacenamiento.

El puerto cuenta con las siguientes instalaciones de almacenamiento: silos para granos, depósito para concentrado de mineral, patio para contenedores, graneles y carga general, instalaciones para contenedores refrigerados, almacenes techados para saquería y alimentos, almacén para cargas peligrosas, y además 1'630,525 m<sup>2</sup> de área de reserva disponible para ampliaciones según el requerimiento de los clientes.



Foto N° 09. TISUR. Áreas de almacenamiento Foto N° 10. TISUR. Silos de granos

En lo que se refiere a las características físicas del puerto, se puede mencionar que, incluyendo las zonas complementarias en la parte alta, éste ocupa un área de aproximadamente 55 Has. en tierra, y tiene los siguientes componentes principales:

5. Rada interior formada por dos rompeolas de 650 y 145 m. de largo.
6. Un muelle marginal de 582.9 metros de largo y 22 metros de ancho, con cuatro amarraderos que permiten atender simultáneamente 3 naves de 180 metros de eslora y 25,000 toneladas de peso.
7. Un muelle de 35.9 metros de largo y 24 metros de ancho para la operación de embarcaciones especiales tipo Roll on – Roll off
8. Un muelle pesquero de 90,3 metros de largo y 25 metros de ancho
9. Una torre neumática para granos
10. Una faja transportadora tubular para embarques de mineral a granel de 360 m. de largo.

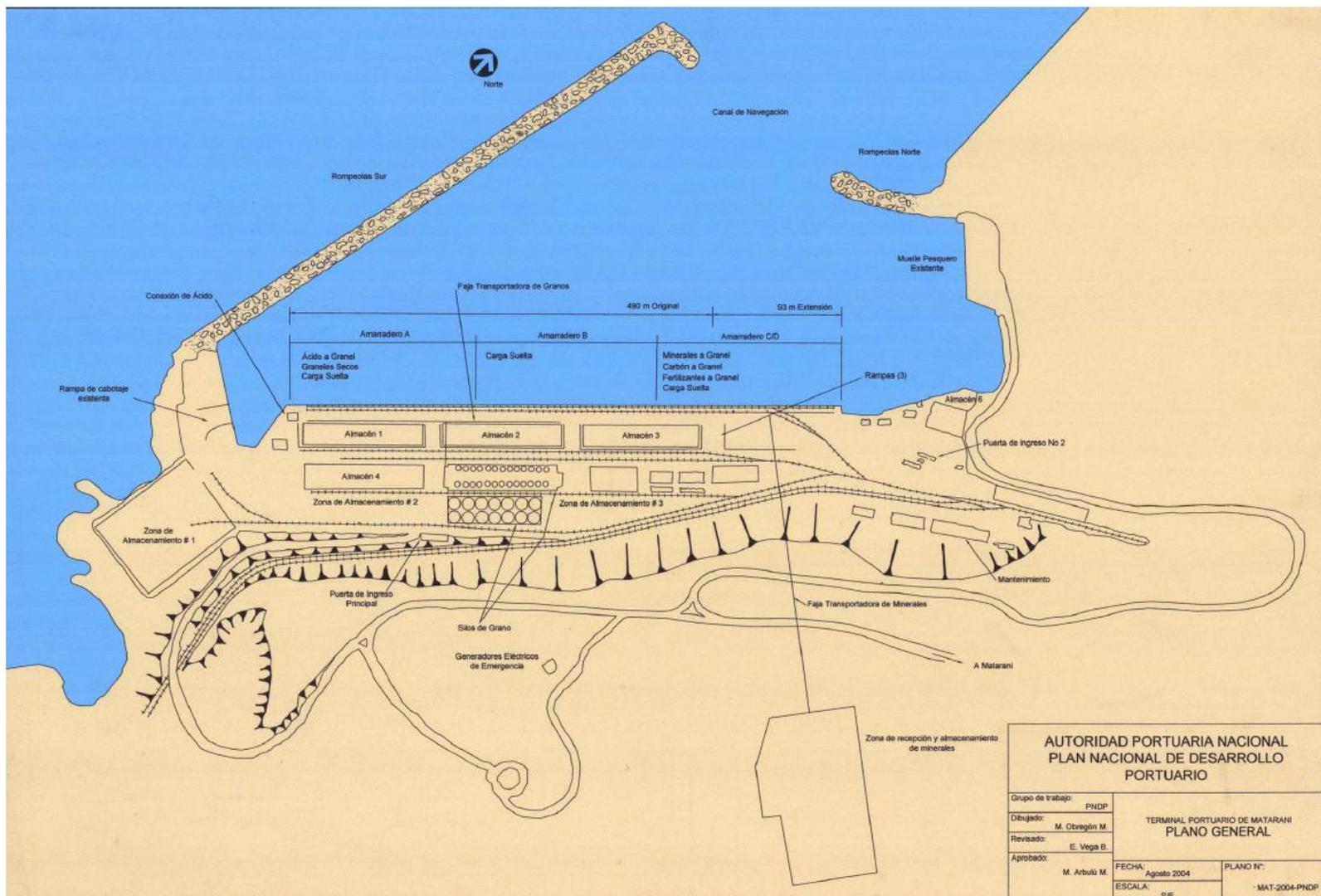
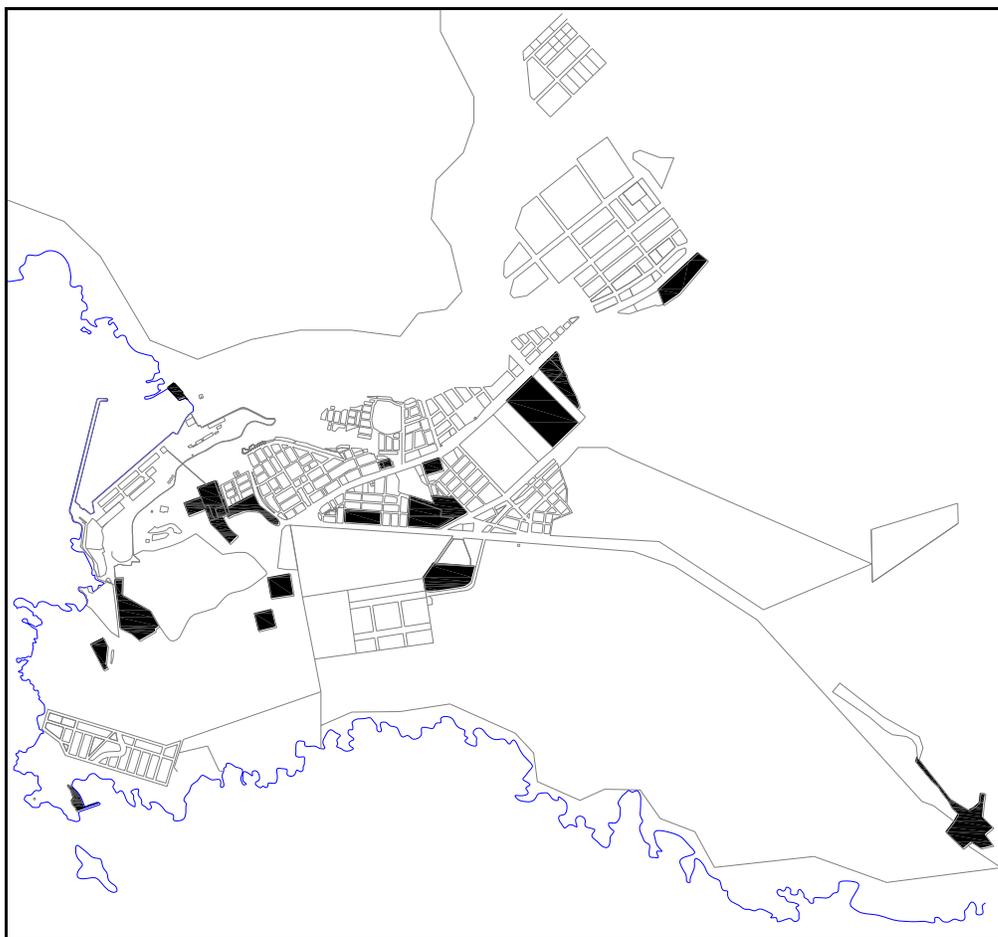


Gráfico Nº 39. PLANO GENERAL DEL PUERTO DE MATARANI

#### 4.5.1.4 INDUSTRIA

Como se puede ver en el gráfico de distribución de la actividad industrial, las áreas para este fin se encuentran dispersas dentro del casco urbano, ocupando grandes áreas que se distinguen por sus proporciones, su cerco y las instalaciones de grandes proporciones con que cuentan. La mayoría de estos establecimientos tienen una función más cercana al almacenaje industrial y sus procesos se orientan hacia la selección, distribución y control de los productos que van a transportarse posteriormente. El impacto ambiental y urbano, al igual que los servicios también es alto, por el riesgo que genera la manipulación de productos peligrosos y los ruidos y movimiento que se dan en sus actividades.



**Gráfico Nº 40. CIUDAD DE ISLAY. DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL**

Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

La instalación más importante es la del moderno depósito de concentrado de mineral de TISUR que tiene como usuario principal a la Mina de Cerro Verde, se encuentra ubicado entre la estación y el puerto, con una gran edificación que resalta por sus proporciones y el color azul de la cobertura metálica. Cuenta con una faja transportadora que la conecta con el puerto marítimo. En segundo término se tiene los depósitos de ácido sulfúrico y de minerales que se encuentran un poco más alejados del puerto, que también alquila Cerro Verde y las Minas Arcata; luego se tienen los Depósitos Industriales Misti, Almacenes del Sur, Incabor, Yura S.A., Rico Pollo y Molinos S.A.



Foto N° 11. Depósito de Concentrado de Mineral



Foto N° 12. Depósito de Sustancias peligrosas

Ya en la periferia de la ciudad, en el litoral Sur Este, en el límite de nuestra área de estudio, existen dos empresas productoras de harina de pescado: TASA y PESQUERA DIAMANTE. Estas se encuentran enclavadas en dos accidentes topográficos frente al mar, con acceso restringido, a través de una vía que los conectan con la carretera panamericana que va a Mollendo. Contienen una infraestructura importante, con procesos mejorados que disminuyen el impacto ambiental, pero que tienen poco impacto urbano, ya que están muy alejadas del casco urbano.



**FOTO N° 13. INSTALACIONES INDUSTRIALES EN EL LÍMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO**

En lo que se refiere a la actividad pesquera, como ya se ha mencionado en el numeral 6.4.7 de la caracterización socioeconómica de la ciudad, es la actividad de mayor impacto económico para la población del distrito de Islay y esta se desarrolla en los dos muelles pesqueros artesanales que existen: El de la compañía privada “Ocean Fish” y el de administración pública “El Faro”, ambos con una actividad extractiva variable a lo largo del año, con un incremento sustancial durante los meses de Noviembre hasta Marzo y una actividad muy reducida el resto del año.

El terminal pesquero de “Ocean Fish” se encuentra ubicado a un costado de las instalaciones portuarias de TISUR, sirviendo a alrededor de 300 embarcaciones de diferente tipo y capacidad. Combina la actividad netamente extractiva y de almacenaje con industria complementaria como la producción de hielo con la empresa Atlas. El impacto urbano y ambiental es bastante significativo por el movimiento que se genera en torno a la actividad, así como por los olores molestos generados por los productos extraídos y procesados, y por la contaminación producida por los flujos vehiculares que transportan los productos.

El desembarcadero pesquero artesanal “El Faro” se encuentra hacia el sector Sur Oeste de la ciudad, un poco más alejado del casco consolidado, es un poco más pequeño que el Terminal de Ocean Fish, pero tiene un impacto urbano y ambiental significativo para el sector donde se encuentra, aunque afecta muy poco al resto de la ciudad por su ubicación apartada y la diferencia de nivel con la zona urbanizada. Lo que si es evidente es el impacto visual en el paisaje del sector.



Foto Nº 14. Terminal pesquero “Ocean Fish”

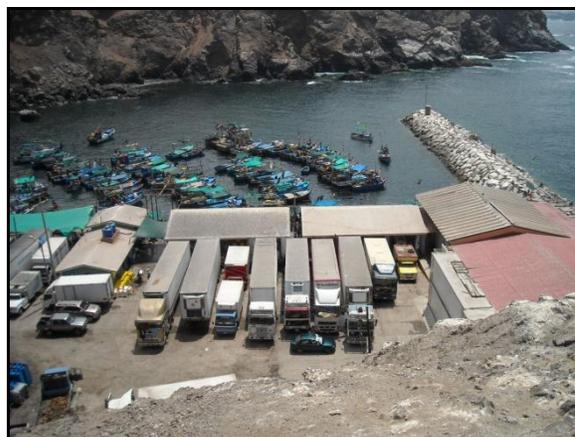


Foto Nº 15. Embarcadero pesquero “El Faro”

#### **4.5.1.5 EQUIPAMIENTO**

Al ser una ciudad pequeña, en pleno proceso de consolidación, con un predominio de actividades de servicios, comerciales e industriales, sobre las residenciales, son pocos los avances que se tienen en relación a los equipamientos de servicios para la población. A continuación se hace una descripción de los equipamientos educativo, recreativo, y de salud, en relación a su funcionamiento, calidad de servicio, edificaciones que ocupan y su impacto en la dinámica urbana.

#### **EQUIPAMIENTO EDUCATIVO**

Tal como se muestra en el capítulo 6.4.2 sobre Bienestar Social, la población estudiantil total es de 893 niños y adolescentes que cursan los niveles de Educación Básica Regular, no existiendo ningún tipo de educación superior.

Según el padrón de instituciones y programas educativos al 04 de febrero del 2010 y censo escolar 2008, el poblado de Matarani cuenta con 09 instituciones educativas entre formas escolarizadas y no escolarizadas. De estas, 8 son públicas y una es privada.

El más grande y representativo es el Colegio Miguel Grau, ubicado en la calle del mismo nombre, detrás de la iglesia, cuenta con 370 alumnos en primaria y 229 en secundaria; luego le sigue el Colegio particular Coquito, que tiene inicial y primaria, ubicado en la calle Mariano Melgar, frente al Centro de Salud; en tercer término se tiene al Centro Educativo Inicial Micaela Bastidas que tiene un importante número de 93 niños y niñas, ubicado en la calle Tacna.



Foto N° 16. Colegio Miguel Grau



Foto N° 17. CEI Micaela Bastidas

En la Av. Arequipa, a la altura del asentamiento Alto Islay, recientemente se ha terminado de remodelar el CEI Islay, mi primer paraíso, dotando a este sector popular de esta importante infraestructura de un conjunto de aulas y espacios de recreación pasiva, desarrollados dentro de un cerco alto que separa la actividad netamente educativa de los infantes del flujo importante que se da en la carretera Panamericana.



Foto N° 18. CEI Islay, Mi primer paraíso

En los sectores populares emergentes, se han implementado programas no escolarizados, que en locales provisionales vienen prestando el servicio, estos son los PRONOEIs Arco Iris, que queda en la calle Mariano Melgar; Estrella de Belén, ubicado en el Asentamiento Las Brisas; Los Jazmines, ubicado en Villa El Pescador; y el SET Niño Jesús, ubicado en la Avenida Arequipa.



Gráfico N° 41. Ciudad de Islay. Distribución del equipamiento educativo  
Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

### EQUIPAMIENTO RECREATIVO

Observando el gráfico N° 1. Se puede observar que las áreas de recreación pública de Islay, se concentran en la zona de vivienda más consolidada de la ciudad, donde hay un mayor avance en lo que se refiere al tratamiento de estos espacios; pero en los sectores en proceso de consolidación, se puede ver que se han dejado terrenos para estos usos y, en algunos casos, ya se están avanzando con las obras de tratamiento.



Gráfico N° 42. Ciudad de Islay. Distribución del equipamiento Recreativo  
Fuente. Proyecto Ciudades Sostenibles INDECI - PNUD

## PLAZAS Y PARQUES

Se tiene más de 20 espacios destinados a este uso de recreación pasiva, distribuidos en forma dispersa por todos los asentamientos consolidados y nuevos. Es importante resaltar que en el proceso de urbanización de la ciudad, se le ha dado bastante importancia a este tipo de espacios, ya que siempre se han reservado las áreas respectivas, tal como se puede apreciar en la parte central representativa de la ciudad, donde se puede apreciar un sistema muy interesante de espacios abiertos que le dan fluidez y posibilidades de calidad de vida a la ciudad. A continuación se describen los espacios más importantes.

**Plaza Miguel Grau.** Espacio alargado, que se extiende a lo largo de dos manzanas, desde la Av. Arequipa hacia la iglesia. En un primer sector presenta un tratamiento verde, con un enrejado bajo y una fuente y escultura abstracta conmemorativa, de las bodas de plata de la reivindicación como distrito, en medio del pasto y las plantas; En el segundo sector de la plaza se aprecia un tratamiento mas bien cívico, para las actividades protocolares de la ciudad, teniendo al monumento de Miguel Grau como elemento principal, y en el tercer sector, ya frente a la iglesia, se aprecia un tratamiento muy peculiar, a manera de un pequeño paseo cívico lineal que presenta a un grupo de esculturas que representan a las musas griegas inspiradoras de la música, la poesía y las otras artes, entre ellas a Melpomene, Talía, Urania, Clia y Tercíope y al frente de todas ella se presenta a Apolo, como el padre de todas estas diosas.

De esta forma, en medio de la variedad de zonas que presenta y la temática descontextualizada de algunos de sus elementos como las musas griegas, por las actividades que alberga y la presencia de la Iglesia al frente, se constituye en el espacio urbano más representativo de la ciudad.



Foto N° 19. Plaza Miguel Grau. Fuente



Foto N° 20. Plaza Miguel Grau. Monumento



Foto N° 21. Plaza Miguel Grau. Paseo de las Musas



Foto N° 22. Apolo

**Parque la Florida.** Ubicado a una cuadra de la Plaza Miguel Grau, se presenta este espacio también lineal, pero mucho más pequeño, caracterizado por la presencia de palmeras y mucha vegetación, con estares muy frescos que se distinguen por sus pérgolas de columnas azules. Su entorno comercial lo hace bastante concurrido y dinámico, complementado por la proximidad del paradero de transporte urbano. (ver foto N° 23)

**Parque Reivindicación.** Muy próximo al parque de La Florida, se ubica en una esquina, entre las calles Melgar y Simón Bolívar. Se caracteriza por la presencia de un puentecito de madera en la parte central, contenido por unas placas de sillar. Rodean a este espacio, edificaciones de dos y tres plantas de vivienda y comercio menor, así como un restaurante turístico bastante concurrido. (ver foto N° 24)



Foto N°23. Parque La Florida



Foto N° 24. Parque Reivindicación

**Parque Jorge Chávez.** Parque ubicado al interior de la Urbanización 1º de Mayo, entre las calles Jorge Chávez, José Olaya y Alfonso Ugarte. Es un pequeño y modesto espacio lleno de palmeras y otros árboles, con la escultura del avión de Jorge Chávez, bastante apacible y generalmente vacío, que en uno de sus frentes contiene a una iglesia de la religión de los Santos de los Últimos Días. (ver foto N° 25)

**Parque Ugarte/Bolivar.** Espacio ubicado en un extremo de la Urbanización 1º de Mayo, frente a la carretera al puerto de Tisur, se caracteriza por el tratamiento del piso empedrado con piedras de canto rodado, en la pista, y piedra plana tipo laja en la parte central del parque. Ante la ausencia de vegetación, y predominio de piso duro, se encuentra generalmente vacío, a pesar del buen mobiliario que contiene. (ver foto N° 26)



Foto N°25. Parque Jorge Chávez



Foto N° 26. Parque calles Ugarte y Bolívar

**Plaza Ccapacocha.** Ubicado en el sector Nor Oeste, al borde de la ciudad, a manera de un gran mirador frente al mar y el puerto que se encuentra en la parte inferior. Es básicamente un espacio vacío con un tratamiento exquisito del piso, y con un conjunto de ligeras esculturas metálicas, pero con poca vegetación y sombra y poco mobiliario útil. (ver foto N° 27)

**Parque de la Cultura.** Ubicado en el sector Sur Este de la ciudad, al otro lado de la carretera Panamericana, se presenta como un pequeño espacio en esquina con un tratamiento muy modesto del piso y el mobiliario, tiene al frente la Casa de la Cultura que se encuentra en un estado de abandono. (ver foto N° 28)



Foto N°27. Plaza Ccapacocha



Foto N° 28. Parque de la Cultura

#### PARQUES INFANTILES

**Parque Infantil La Alborada.** Se encuentra entre las calles Miguel Grau y San Pedro, al lado del complejo deportivo Violeta Correa, con acceso por la esquina. Cercado con muro bajo y rejas de metal y malla metálica encima, contiene una cantidad importante de variados juegos infantiles multicolores. Actualmente se encuentra en buen estado, pero se observa que no está permanentemente abierto, por lo que muchas veces permanece vacío sin generar ningún tipo de movimiento en el entorno inmediato.

**Parque Infantil Los Conejos.** Ubicado en la Urbanización Bahía del Puerto, es un pequeño parque de forma triangular sin cerco. Contiene un conjunto de juegos infantiles multicolores en buen estado, pero se encuentra sin aparente mantenimiento, por el deterioro del piso de tierra y las veredas.



Foto N°29. Parque Infantil La Alborada



Foto N° 30. Parque Infantil Los Conejos

## COMPLEJOS DEPORTIVOS

**Estadio Municipal de Islay.** Se encuentra ente los asentamientos Monterrico, Costa Azul y Alto Islay, en una zona muy popular que está en proceso de consolidación, de tal manera que entre los grandes muros del cerco del Estadio y las pequeñas casitas precarias de su entorno, se observa un contraste bastante marcado. El estado actual de este equipamiento es en proceso de construcción, ya que solo se ha construido el muro perimétrico de concreto e interiormente está sin mantenimiento. Actualmente el uso de este recinto se limita a eventos menores de carácter provincial, ya que los partidos de futbol del club representativo de la provincia Deportivo Tisur que participa en la Copa Perú se realizan en la ciudad de Mollendo. (ver foto)

**Complejo Deportivo Violeta Correa de Belaunde.** Se encuentra entre las calles Miguel Grau, San Martín y Abancay, frente a la esquina inferior del Colegio principal de la ciudad. Aunque interiormente solo cuenta con una losa deportiva múltiple son sus graderías, exteriormente llama la atención el muro de la fachada principal, con un diseño muy llamativo y moderno, que le da mayor realce al sector. (ver foto)



Foto N° 31. Estadio Municipal de Islay



Foto N° 32. Complejo deportivo Violeta Correa de Belaunde

**Complejo Deportivo de Bahía del Puerto.** Este espacio se encuentra en el sector Sur Este de la ciudad, al otro lado de la carretera Panamericana. Está conformado básicamente por una losa deportiva múltiple, que se encuentra en buen estado, y pequeñas áreas verdes y estares que lo separan de la calle, ya que no tiene cerco perimétrico.

**Complejo Deportivo de la Asociación América del Sur.** Ubicado en el sector Sur Este de la ciudad, detrás del reservorio de Sedapar. Aunque sólo cuenta con una losa deportiva, lo característico de este complejo es la importante edificación que está en proceso de construcción para recintos comerciales y áreas recreativas interiores, que resalta por sus proporciones frente a las casas de su entorno.



Foto N° 33. Complejo D. Bahía del Puerto



Foto N° 34. Complejo América del Sur

### **EQUIPAMIENTO DE SALUD**

Como se ha visto capítulos anteriores, y de acuerdo al diagnóstico elaborado por el equipo que realizó el Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Islay, el perfil de morbilidad del distrito, se expresa primordialmente por la condición de pobreza y bajos niveles de desarrollo de la región, donde los más afectados son los niños que presentan diferentes tipos de enfermedades. A nivel de la Provincia, el distrito de Islay presenta las tasas más elevadas de prevalencia (carga de enfermedad), donde se comprueba que todos los niños de Islay han tenido en total entre 6 a 7 episodios de infecciones respiratorias agudas.

El nivel de cobertura de atención gratuita de la salud por parte del Estado es muy bajo, ya que un poco más del 60% de la población no se encuentra afiliada a ningún seguro, por lo que se ve en una situación de vulnerabilidad.

La oferta de servicios de Salud en el distrito se da en solo dos centros de atención, uno es el Centro de Salud de Matarani que pertenece a la microred de Alto Inclán (Mollendo), y el otro es la Posta Médica de EsSalud.

El Centro de Salud de Matarani, pertenece a la microred de Alto Inclán (Mollendo), se encuentra ubicado entre las calles Mariano Melgar y Tupac Amaru, a un costado de la Iglesia. Es un centro de categoría I-3, es decir sin internamiento, que ofrece servicios de Medicina General, Odontología y Psicología, en un pequeño bloque que se enfrenta a un patio central que además sirve de espera para los pacientes. Por otro lado, este centro de salud brinda un servicio adicional a la comunidad en sus dos comedores populares y un club del adulto mayor, que se encuentran en otras locaciones de la ciudad.

El otro establecimiento es la Posta Médica de EsSalud, implementada para servir a los que cuentan con este seguro, que solo asciende a un 20.42 % de la población, es decir a cerca de 1000 personas. Funciona en ambientes improvisados de una casa familiar de dos pisos, ubicada en el asentamiento Alto Islay a media cuadra de la Av. Arequipa.



Foto N°35. Centro de Salud de Matarani



Foto N° 36. Posta Médica de EsSalud

#### 4.5.1.6 OTROS USOS

En lo que se refiere a otros usos, dentro de los más importantes por su magnitud, dinámica, impacto ambiental e impacto de movimiento, podemos mencionar:

- **Lugares de Culto.** El equipamiento religioso más importante de la ciudad de Islay es el Templo y Parroquia del Señor del Mar, ubicado en uno de los frentes de la Plaza Miguel Grau, a manera de remate vidual. Se trata de una edificación moderna que resalta por una torre esbelta y blanca que contiene una cruz obscura al medio, así como por los dos arcos cobijo de líneas simples que enmarcan el ingreso en la fachada principal, detrás de una reja muy ligera. Otros equipamientos religiosos católicos que se tienen son las pequeñas capillas y cruces que se encuentran en varios de los asentamientos de la ciudad, como la capilla del asentamiento Matarani 2,000, pequeño recinto de concreto y ladrillo de menos de 40 m<sup>2</sup>. de características muy modestas, o la capilla de Villa sureña de menores proporciones al anterior. Estos últimos son usados generalmente en fechas esporádicas que corresponden a las festividades instituidas por los pobladores.

Aparte de las edificaciones de la religión católica, se tienen algunos equipamientos de otras religiones, dentro de los que resalta la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días o Iglesia Mormona, ubicada en el parque Jorge Chávez, a una cuadra del templo principal de la ciudad, con una edificación de buena calidad que resalta en el entorno de carácter residencial que la rodea.



Foto N° 37. Templo del Señor del Mar



Foto N° 38. Iglesia Mormona

- **Instituciones.** La principal institución que se tiene en la ciudad es la Municipalidad Distrital de Islay, que cumple una importante labor administrativa y de promoción del desarrollo, que ocupa un edificio modesto en la Av. Arequipa a pocos metros de la Plaza Miguel Grau, generando bastante movimiento de flujos en sus entorno inmediato. Al frente, se puede apreciar, las instalaciones de la Policía Nacional del Perú, en una edificación de un solo nivel, ubicada frente a la Panamericana Sur, generando movimiento urbano sobre todo por el flujo constante de sus unidades móviles que se estacionan en la fachada principal.

Otras instituciones que resaltan son La Gobernación, que funciona en una casa en la calle Miguel Grau a una cuadra de la plaza del mismo nombre; algunos gremios de trabajadores y; las sedes de algunos de los partidos políticos que funcionan en la ciudad.



Foto N° 39. Comisaría de Islay



Foto N° 40. Cementerio El Carmen de Islay

- Si se hace un análisis únicamente de la vivienda, observando la tabla N° 1, se puede ver que el sistema que predomina en la construcción es el conformado por el ladrillo y la bloqueta de cemento, significando el 45.42 % del total, pero **Cementerio El Carmen.** Ubicado en el sector periférico Nor Este de la ciudad, en la salida a Arequipa, cerca del Peaje. Ocupa un terreno de grandes proporciones, pero que actualmente se lo ve bastante vacío, ya que solo se tiene un pabellón completo, otro a medio construir y una cantidad no muy considerable de tumbas en el suelo. El año 2009 se han realizado las obras del frente principal del cerco perimétrico y su acceso.

#### 4.5.2 CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION

##### 4.5.2.1 MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Si se hace un análisis únicamente de la vivienda, observando la tabla N° 1, Se puede observar que hay un porcentaje importante (23.62 %) de viviendas hechas de madera, con cierta influencia de las viviendas antiguas de islay, pero con un carácter más modesto, como se puede ver en la foto N° 1. Por otro lado, la presencia de un alto porcentaje de viviendas de estera, da cuenta del carácter popular e informal de gran parte de la ciudad.

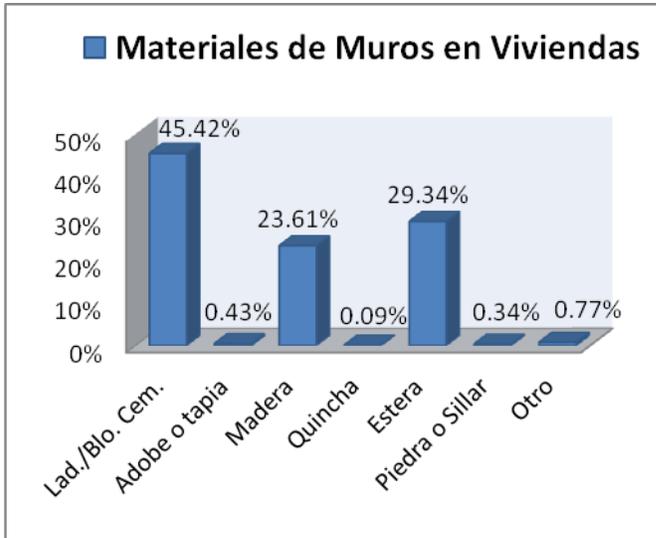


Gráfico N° 43. Materiales constructivos en viviendas de Islay  
Fuente: INEI. II Censo de Vivienda 2007



Foto N° 30. Vivienda de Madera en Islay

Si el análisis, aparte de la vivienda, incluye a la totalidad de edificaciones existentes, se encuentra que el sistema constructivo predominante viene a ser también el que está hecho a base de ladrillo y cemento, pero con un porcentaje mayor, ya que llega al 78 % de edificaciones existentes. Observando el gráfico N° 43, se puede ver además, que hay un porcentaje de edificaciones de Acero, lo que es explicable por la cantidad de construcciones industriales y de servicios especiales que existen, para las empresas asociadas al puerto, al comercio internacional y a los transportes.

Observando el mapa N° 14, se puede ver que la ubicación mayoritaria de las edificaciones de ladrillo y cemento se da en casi toda la ciudad, con excepción de los sectores populares periféricos donde se observa un gran porcentaje de edificaciones que usan otros materiales, que por su carácter emergente, son más bien provisionales y precarios como las esteras, piedras pircadas, lata, etc.

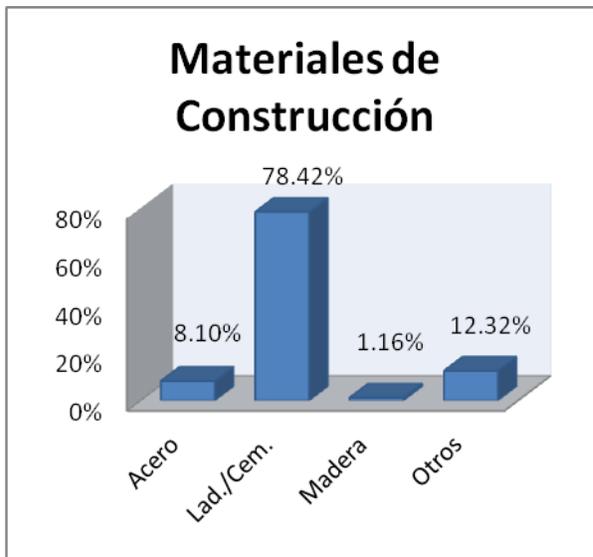


Gráfico N° 1. Materiales de la totalidad de edificaciones  
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles PNUD-INDECI



Foto N°40. Fábrica de Hielo

#### 4.5.2.2 ALTURA DE EDIFICACION

Como se puede ver en el gráfico N° 1, en la ciudad de Islay, predominan las edificaciones de 1 solo nivel con un 63 % del total, en segundo lugar se tiene las edificaciones de 3 a más pisos con un 25.05 %. El mapa del gráfico N° 1, nos muestra que el primer caso se encuentra sobre todo en las zonas de vivienda del casco urbano, especialmente en los asentamientos relativamente nuevos, en cambio las de 3 a más pisos se encuentran distribuidos por toda la ciudad, especialmente en las zonas industriales y de servicios, donde por el carácter de los usos se requieren de espacios de grandes dimensiones.

De esta forma, si uno se aleja un poco de la ciudad, la vista panorámica que se tiene muestra un gran contraste entre las construcciones domésticas y de servicios menores, en relación a los enormes volúmenes de construcciones de los otros usos mencionados, que sobresalen de una forma abrumadora.

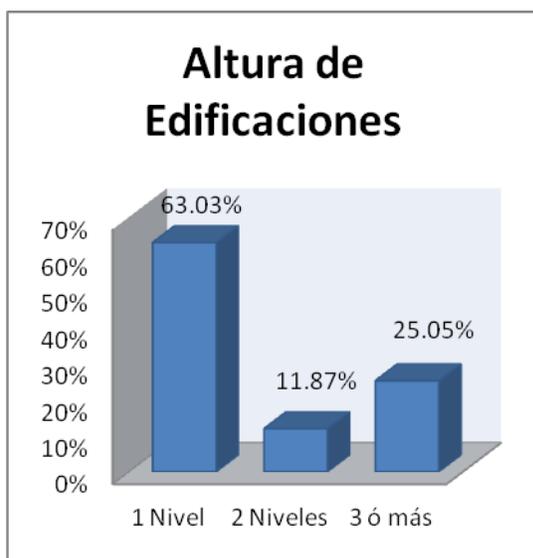


Gráfico N° 45. Altura de Edificaciones  
Fuente: Proyecto Ciudades Sostenibles PNUD-INDECI

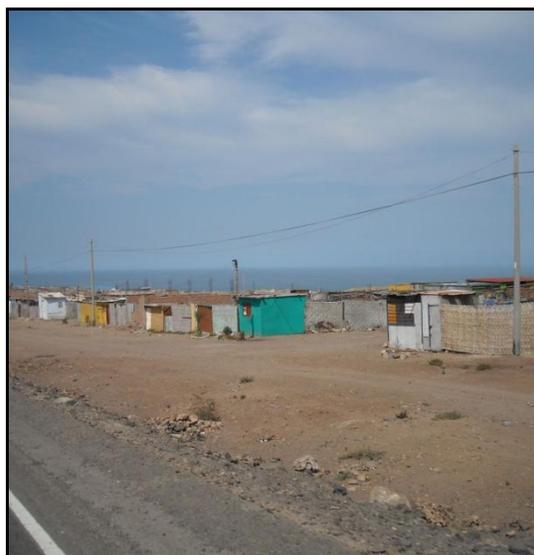
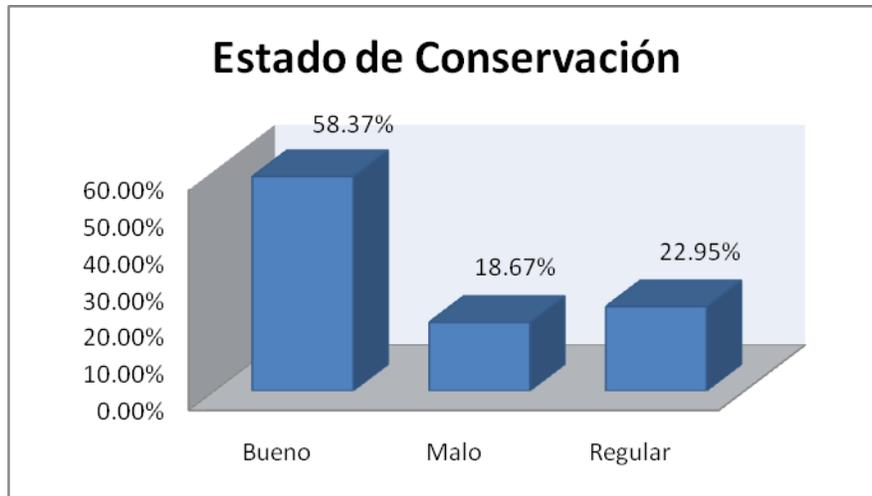


Foto N° 41. Viviendas de sectores periféricos de Islay

#### 4.5.2.3 ESTADO DE CONSERVACION

Como se puede ver en el gráfico N° 1, más de la mitad de las edificaciones (58 %) se encuentran en buen estado de conservación, hay un 22.95 % de estado regular y un 18.67 % en mal estado. Estas estadísticas podrían confundir un poco si no se analiza el tipo de edificaciones presentes en el casco urbano. Observando el plano N° 1, de la distribución de las edificaciones según su estado de conservación, se tiene que las que están en buena situación son mayoritariamente las edificaciones que albergan usos industriales, comerciales y de usos colectivos importantes distribuidos por toda la trama urbana. En lo que se refiere a la vivienda que se encuentra en buen estado, es básicamente la que se ubica en la urbanización 1º de mayo y en las otras que están próximas al centro.

Por el contrario, las edificaciones que se encuentran en mal estado, son principalmente las viviendas de los sectores populares emergentes, ubicadas en la periferia de la ciudad, como se puede ver en el plano, la mayoría de las cuales se encuentran levantadas con materiales y sistemas constructivos de carácter provisional.



**Gráfico Nº 46. ESTADO DE CONSERVACIÓN**

#### 4.5.3 PATRIMONIO ARQUITECTONICO

A diferencia de la ciudad de Mollendo, la ciudad de Islay no cuenta con edificaciones de valor patrimonial, debido a su fundación relativamente reciente, y al carácter popular que tienen los asentamientos emplazados en la ciudad.

El distrito de Islay fue creado por Ley del 02 de enero de 1857, durante el gobierno del Mariscal Ramón Castilla, la historia refiere que pertenecía a la Provincia de Arequipa, se trataba de una población aproximada de 1, 353 habitantes, cuya actividad principal dependía del escaso producto que generaba el movimiento del puerto de Santa Rosa de Islay desde 1826.

La población se abastecía de agua traída por medio de una cañería de fierro, desde un olivar ubicado en la quebrada de Matarani y Lluta, a la altura del cerro de San Andrés. Islay pese a sus dificultades fue creciendo día a día, contando con casas de tablazón, de piedra, adobe y caña, todas ellas orientadas en dirección al puerto en cuatro calles rectas: Arantas, Yanacocha, Granada y Socabaya; y siete de travesía. Además tenía dos Plazas, Iglesia, Aduana, Comandancia con Resguardo, Juez de Paz, Registros Parroquiales, Escuela de Letras, Consulado Británico, Escribano Público y de Hacienda, tiendas de comercio y hoteles, donde vivían un buen número de extranjeros, principalmente ingleses, dando la apariencia de ser una población más europea que peruana, según refiere la historia.



Foto N°42. Pueblo Viejo de Islay



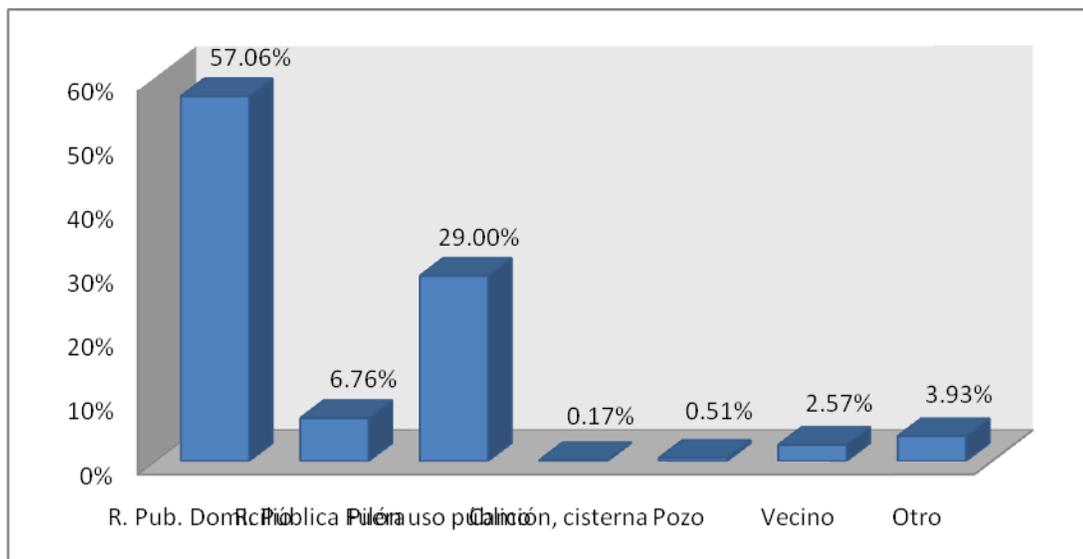
Foto N° 43 .Restos de construcciones  
antiguas Pueblo Viejo de Islay



#### 4.5.4 SERVICIOS BASICOS

##### 4.5.4.1 AGUA POTABLE

De acuerdo a la información del INEI, tenemos que de un total de 1,169 viviendas del distrito de Islay, 667 cuentan con el servicio de agua con red pública dentro del domicilio, lo que significa el 57.06 %, es decir solo un poco más de la mitad del total de viviendas. El resto, hacen uso de un pilón de uso público (29 %), o tienen la red pública pero no hicieron la conexión (6.76 %), o se abastecen de cualquier otra forma, como se aprecia en el gráfico N° 8.<sup>7</sup>



**GRÁFICO N° 48. PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA**

Fuente: INEI. II Censo de Vivienda 2007

Desde ya es preocupante que no se haya avanzado con el tendido de redes domiciliarias para gran parte de la población, pero más preocupante aún es el hecho que, de los que tienen instalaciones domiciliarias, solo hayan 37 viviendas que cuenten con el servicio las 24 horas del día, significando solo el 3.91 % del total, y más de la mitad tienen agua solo de 3 a 4 horas al día, incluso hay un 16.26 % de la población que solo tiene agua 1 a 2 horas. (ver gráfico N° 49)

Indudablemente el problema es bastante serio, teniendo en cuenta que la población para el año 2019 se va a duplicar por lo menos por las perspectivas de desarrollo que se tienen para el futuro. Por eso se espera que el convenio firmado el 17 de enero del 2010 por el Alcalde de la Provincia con el Gobierno Regional y SEDAPAR, de mejoramiento del abastecimiento de agua para la provincia, que va a contribuir a resolver en parte el problema del distrito de Islay llegue a cumplirse a cabalidad.

<sup>7</sup> Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda.

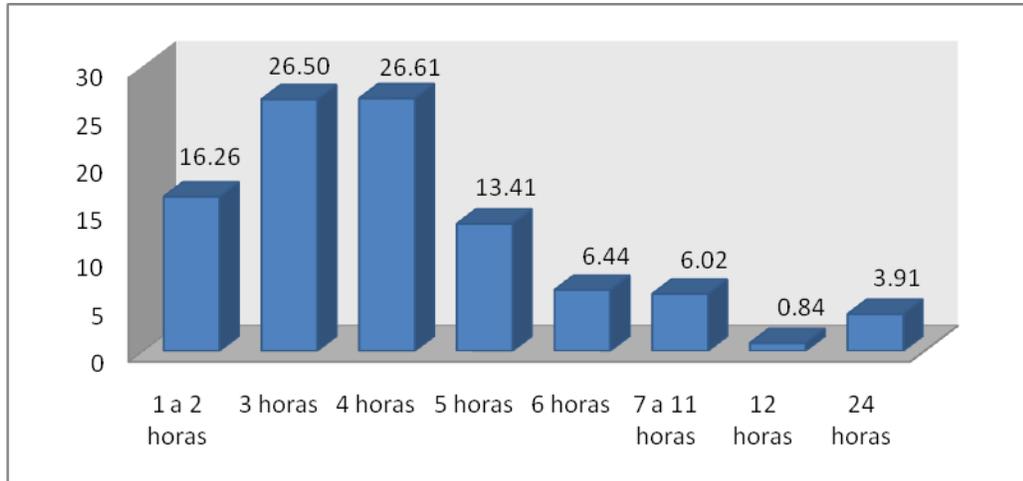


Gráfico N° 49. Porcentaje de viviendas por horas de servicio de agua  
Fuente: INEI. II Censo de Vivienda 2007

El servicio de agua potable para Matarani se abastece de la ciudad de Mollendo, por una tubería de 15" que transporta el recurso hídrico hasta 2 reservorios, desde los que se distribuye a la población por un sistema de gravedad.

El servicio de agua para el poblado de Matarani viene desde la planta de tratamiento de Mollendo, por medio de dos líneas de conducción que llegan al reservorio de 1.173 m<sup>3</sup> de capacidad, recibiendo un caudal de 27 l/s durante algunas horas de la noche. Desde este reservorio se impulsa agua hacia un reservorio elevado de 450 m<sup>3</sup> de capacidad por medio de una línea de impulsión de DN 150mm desde las 4:00 PM hasta 8:00 PM, para luego ser distribuida a la población; y también sale una tubería de DN 250mm de diámetro que abastece directamente a la red de distribución.

Desde el reservorio de mayor tamaño, también sale una línea de impulsión de DN 200mm de diámetro de Fierro Fundido (F°F°), la misma que sirve para abastecer a PERU RAIL (ex ENAFER), a oficinas de la empresa minera CERRO VERDE, a MINERO PERU y al Terminal Internacional del Sur Matarani (TISUR).

El servicio de agua potable es brindado a la población de manera diaria en un horario de 5:00 AM a 9:00 AM (4 horas). Sin embargo, los usuarios que son abastecidos a través de la línea de impulsión de F°F° reciben el servicio de agua potable de manera compartida, es decir, el grupo de usuarios conformado por PERU RAIL, CERRO VERDE y MINERO PERU que recibe agua durante un día no lo recibe al día siguiente que la empresa da el servicio a TISUR.

Desde el reservorio R-3 sale una línea de impulsión de 400 ml de longitud de AC de DN 200 mm que conduce el agua hasta el reservorio apoyado R-4 de 492 m<sup>3</sup> de capacidad. Cabe señalar además, que desde esta línea de impulsión se bifurca una línea de impulsión que conduce agua hacia el reservorio apoyado R-5 de 750 m<sup>3</sup> de capacidad.

Sin embargo es importante señalar, que a pesar de que la población tiene conexiones domiciliarias, subsiste el problema de abastecimiento continuo, ya que éste es totalmente restringido.

#### 4.5.4.2 ALCANTARILLADO

De acuerdo al último censo de vivienda del INEI, la población que cuenta con conexión domiciliar de desagüe llega solamente a un 45.08 % del total. El resto de la población vierte sus aguas servidas en: redes públicas fuera de la vivienda (7.87 %), pozo séptico (5.39 %) y pozo ciego (8.47 %). Pero lo más preocupante es que el número de familias que no cuenta con ningún tipo de desagüe asciende a un 33.19 %, es decir, hay 388 viviendas que al parecer vierten sus aguas servidas en torrenteras o terrenos próximos.

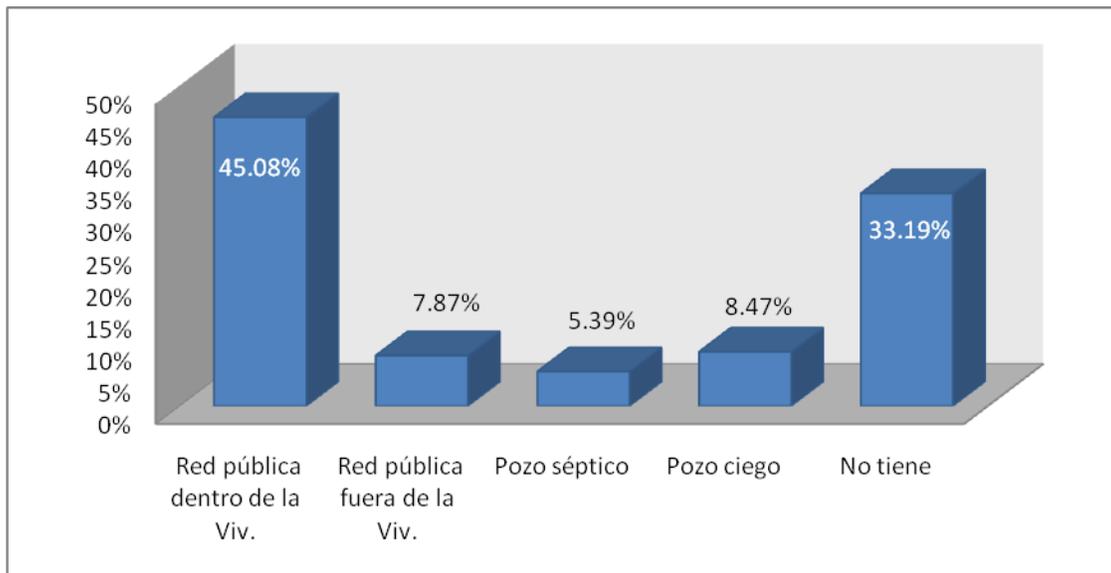


Gráfico 50. Porcentaje de viviendas que tienen desagüe  
 Fuente: INEI. II Censo de Vivienda 2007

Ante este problema, cabe resaltar los esfuerzos de las autoridades ediles para solucionar momentáneamente el problema, con la construcción de pequeños baños públicos ubicados en los asentamientos populares emergentes en la periferia de la ciudad. La modalidad de uso de estos baños públicos es bastante singular, ya que cada familia cuenta con una llave que permite que cualquiera de sus miembros pueda hacer uso de los mismos. Se ubican en terrenos públicos abiertos, y sus aguas servidas son recolectadas en un pozo séptico próximo. (ver foto)

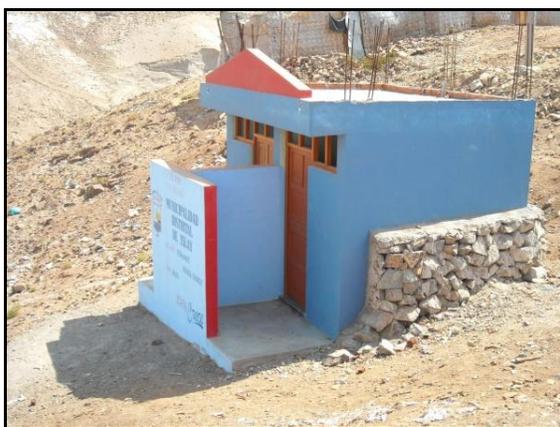


Foto N°44. Baños públicos en Islay



Foto N° 45. Obras de alcantarillado

La red de alcantarillado de la ciudad de Islay baja gradualmente por el entramado de calles desde la parte superior hasta confluir en la carretera pavimentada de acceso al puerto de Matarani, desde donde se traslada hacia el mar, atravesando las instalaciones de TISUR, recolectando sus aguas servidas domiciliarias y de otros tipos, para desaguar finalmente en las aguas del océano. El punto de descarga de las aguas servidas se ubica detrás de las instalaciones del puerto en el sector Sur Oeste de la ciudad.

Es preocupante que estas aguas no sufren ningún tipo de tratamiento desde su recolección hasta su disposición final y al contaminar las aguas del mar, se perjudica enormemente a la riqueza ictiológica del distrito, lo que afecta en la actividad pesquera de la población. Es por eso que cobra vital importancia la consideración de una planta de tratamiento para el distrito de Islay, tema que está siendo discutido en el presupuesto participativo de la provincia.

#### 4.5.4.3 ENERGIA ELECTRICA

Según el INEI, el 64.07% de la población cuenta con energía eléctrica y un preocupante 35.93% no lo tiene. Eso significa que hay cerca de 1,732 habitantes (346 familias) no cuentan con el servicio.

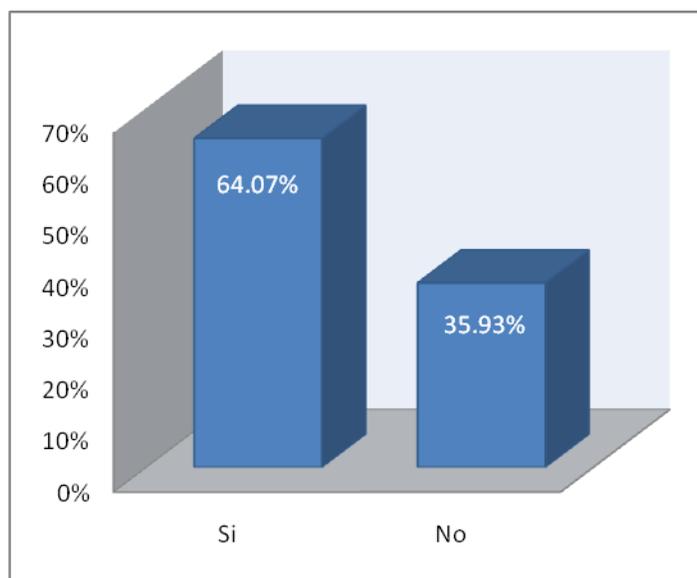


Gráfico N° 51. Porcentaje de viviendas que tienen Energía eléctrica  
Fuente: INEI. II Censo de Vivienda 2007

El sistema eléctrico del distrito de Islay está administrado por la Sociedad Eléctrica del Sur-Oeste (SEAL), con sede en Mollendo, a través de su Central Térmica ubicada en la periferia de la ciudad, desde donde viene una red principal de 33 Kv. Hasta la central eléctrica de la ciudad de Islay ubicada a la altura del Asentamiento Belo Horizonte entre la línea férrea y la vía interurbana.

Desde esta central se inician dos redes principales de 10 Kv. Que trasladan la energía eléctrica hacia los sectores del Sur y del Norte de la ciudad. La red del sector Norte, se desarrolla a lo largo de la carretera interurbana, atravesando la ciudad por la plaza Miguel Grau y siguiendo por la calle del mismo nombre hasta llegar al terminal pesquero Ocean Fish, junto al puerto de Matarani. El ramal más importante que

sale de esta red, va a cruzar los asentamientos Indoamérica y América del Sur llegando a la carretera que va hacia Arequipa, alimentando de esta forma la parte Norte de la ciudad, hasta llegar al Peaje.

La red Sur, va a seguir por la carretera hasta el cruce con la Av. Arequipa, desde donde se va a dirigir hacia el sector Sur Oeste de la ciudad atravesando el asentamiento Villa el Pescador hasta llegar al muelle artesanal de El Faro, alimentando a las instalaciones complementarias de Tisur, que se ubican en ese sector.

#### 4.5.4.4 RESIDUOS SOLIDOS

La situación actual del manejo de los residuos sólidos en el distrito de Islay, es muy preocupante, ya que no se encuentra una política de gestión clara encaminada a resolver el problema en su integridad. Según la oficina de servicios comunales, el volumen de residuos sólidos generado por la población es de cerca de 36 Tm. al mes. La composición de estos residuos, da cuenta de que no solo se trata de residuos domésticos o familiares, sino que hay una cuota de residuos industriales y de otros usos especiales que dramatiza el problema de contaminación de las zonas aledañas a los botaderos.

**CUADRO Nº 41. RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL DISTRITO DE ISLAY**

RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL DISTRITO DE ISLAY	
Diario	1.285 Tm RRSS
Semanal	8.995 Tm RRSS
Mensual	35.980 Tm RRSS
Anual	431.760 Tm RRSS

El almacenamiento de los residuos sólidos de origen domiciliario se da en recipientes de lata y cartón usados por un tiempo determinado para luego ser cambiados, en muchos casos se opta por el almacenamiento en bolsas de plástico que son totalmente descartables. En centros de trabajo mayores, el almacenamiento se realiza en cilindros grandes y en los casos de mayor movimiento, en pequeños contenedores.

La disposición final de los residuos sólidos se da oficialmente sin considerar ningún tipo de tratamiento y control ambiental, en el botadero municipal ubicado en el sector Este de la ciudad, en terrenos destinados para CETICOS, muy cerca a la carretera a Mollendo en una ladera de torrentera. Actualmente se puede apreciar que el asentamiento Vista al Mar ha iniciado la ocupación urbana hacia este sector, y ya se encuentra muy cerca de este botadero, por lo que se hace urgente una reubicación.

Como se aprecia en el gráfico Nº 1, aparte del botadero Municipal, se encuentran cinco botaderos improvisados distribuidos en diferentes sectores de la ciudad. Así tenemos que el primero de ellos se ubica en uno de los intersticios que van quedando por el proceso de urbanización hacia el sector norte del casco central, en la torrentera que queda muy próxima a las urbanizaciones Las Brisas y Monterrico que se encuentran en plena etapa de consolidación, cerca está el estadio municipal. Muy cerca de este botadero, hacia la otra quebrada, al otro lado del estadio, se encuentran dos botaderos improvisados o clandestinos que están acumulando residuos sobre todo de origen domiciliario. El problema de estos dos botaderos es que se encuentran próximos a los asentamientos Costa Azul y Matarani 2,000 que van

acercándose gradualmente hacia la torrentera, lo que significa un problema latente de contaminación que impida condiciones de habitabilidad adecuadas para la población.

Los otros dos botaderos clandestinos se encuentran en el sector Sur Este de la ciudad, muy cerca del botadero municipal, también en los terrenos adjudicados para CETICOS, a ambos lados de la carretera a Mollendo en las laderas de la quebrada. Aunque no hay asentamientos humanos próximos, su presencia es contradictoria con el futuro crecimiento y desarrollo urbano de Islay.

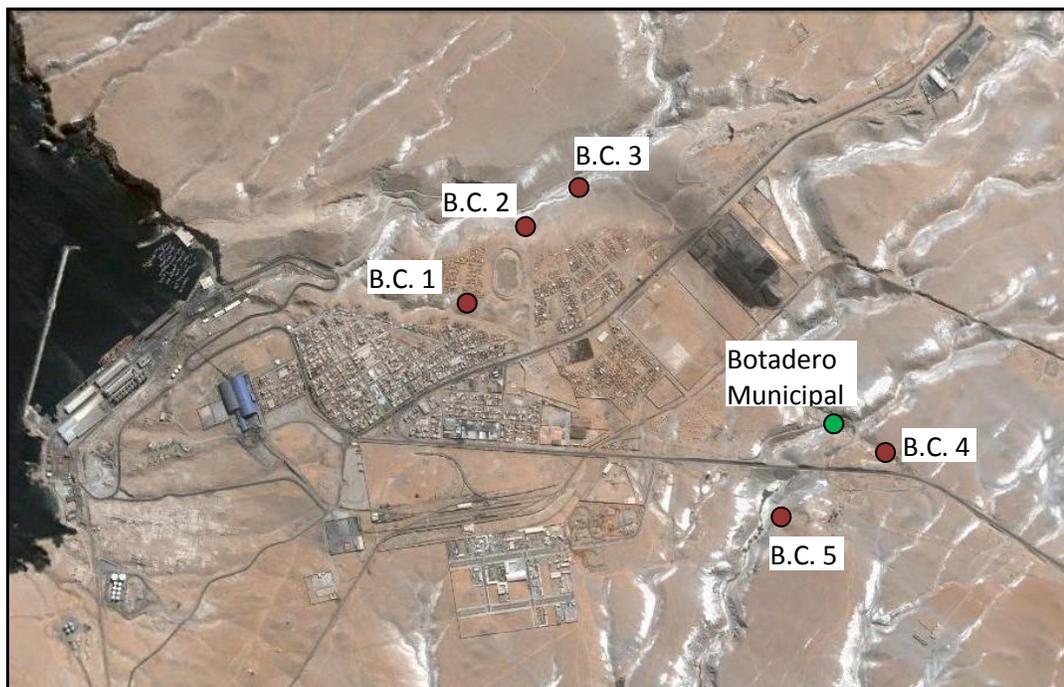


Gráfico Nº 52. CIUDAD DE ISLAY. UBICACIÓN DE LOS BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS

La solución al problema de la existencia de botaderos clandestinos y la falta de tratamiento del botadero municipal, ha empezado a vislumbrarse con los acuerdos tomados en los talleres de discusión organizados por la municipalidad distrital, con la participación de los actores involucrados, en el mes de diciembre del año pasado, donde se tomó los acuerdos de cerrar los botaderos clandestinos y adecuar y señalar el botadero municipal, a la vez que se planteó las propuestas para la ubicación de los terrenos del futuro relleno sanitario de la ciudad, pero mientras tanto el problema persiste hasta que no se concreten los acuerdos tomados.

## 4.5.5 SISTEMA VIAL Y DE TRANSPORTE

### 4.5.5.1 ACCESIBILIDAD

Podemos considerar la accesibilidad desde dos puntos de vista diferentes:

- Islay inicialmente fue un lugar de paso para llegar a la ciudad de Mollendo e irrigación de Mejía.
- Islay con su puerto Matarani se convierte en un destino, en un objetivo de llegada de la Macroregión
- y de parte de los países Brasil y Bolivia.

Por lo tanto, el acceso a la ciudad y puerto de los que hacen uso de su infraestructura para importar o exportar, principalmente se realiza por la carretera al Norte de la ciudad que conecta con la

Panamericana y consecuentemente el resto del continente; el acceso a la ciudad industrial del trabajador que no habitan en la misma, se da por medio de la carretera que une Islay con Mollendo, al Este de la ciudad.

Es importante considerar que otro punto de entrada está en el puerto mismo por mar, que es la razón de la ciudad industrial y probable acceso futuro del turista por mar.

#### 4.5.5.2 SISTEMA VIAL URBANO

La red vial de la ciudad de Islay está integrada y fundida a las carreteras de llegada como de paso hacia la irrigación Mejía y Valle de Tambo. Se confunden los flujos de salida y llegada al puerto desde la Macroregión Sur y Bolivia, los de paso hacia la Costa, los flujos entre el puerto y los espacios de almacenaje y /o transformación de la mercadería y los flujos internos sociales de la ciudad.

- Eje Urbano Regional: elemento de llegada de la Panamericana, en base al cual se ha desarrollado el asentamiento. Presenta fricciones severas por la superposición de flujos de diferentes orígenes. Se desarrolla sobre la carretera de 2 carriles, habiéndose habilitado en los sectores de mayor consolidación 2 carriles a cada lado.
- Eje Urbano Provincial: de menor desarrollo que el anterior, pero igualmente importante, por la vocación y la presencia de vivienda y actividades productivas consolidadas. Se desarrolla sobre la carretera con dos carriles.
- Eje del Puerto Mercante: elemento de menor desarrollo urbano, pero de intenso flujo de vehículos pesados. La vivienda y sus actividades complementarias se desarrollan sobre vías paralelas exclusivas de 2 carriles cada una con una extensión de 670 metros.
- Eje del Puerto de Pescadores: vía de 2,470 metros asfaltada de sección reducida, que atraviesa sectores industriales de reserva, áreas patrimoniales y conecta al Puerto de Pescadores y los Almacenes de ácido sulfúrico.
- Eje del Pueblo Antiguo: elemento de acceso a la zona arqueológica y de acceso secundario al complejo del puerto mercante, de 810 metros.

#### 4.5.5.3 SERVICIO DE TRANSPORTE

En el caso de servicio de Transporte Urbano, la oferta esta expresada en número de unidades de empresas de transporte que prestan el servicio, específicamente en la disponibilidad de asientos (capacidad estática) y la dinámica por la frecuencia de viajes (capacidad dinámica)

Las empresas, debidamente inscritas en registros públicos, que brindan transporte encontradas en funcionamiento son las siguientes:

**CUADRO Nº 42. OFERTA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE URBANO**

TIPO DE SERVICIO	EMPRESA	Nº DE VEHÍCULOS
TAXI COLECTIVOS	EMPRESA CONCESIONARIA “EL FARO”	20 VEHICULOS
	EMPRESA CONCESIONARIA A OCEAN FISH	20 VEHICULOS
MOTOTAXIS	ASOCIACION DE MOTO TAXIS “MATARANI”	20 UNIDADES
	EMPRESA “EMTRAMOTI”	04 UNIDADES

Las empresas de taxi colectivo tienen más de 10 años de formación, las empresas de moto taxi son de reciente formación y se encuentran actualmente en expansión.

En el caso de los taxi-colectivos (camionetas station wagon), particularmente al Faro, que tienen capacidad para 4 pasajeros cómodamente instalados en sus asientos, sin incluir el chofer, se movilizan hasta con 8 pasajeros: 2 al lado del chofer, 4 en la parte posterior y 2 en la bodega. Sin embargo la frecuencia es muy variable, dependiendo de la época (pesca). En los paraderos de El Faro y el centro, ambos extremos hay una fila larga de carros esperando el turno, lo que aparenta una sobre-oferta a simple vista. No es posible determinar la cantidad de pasajeros que circulan diariamente, por lo variable del servicio, no hay una frecuencia regular de salidas, ya que dependen de la cantidad de pasajeros en la salida, lo que deja a veces varados a los pobladores de “Villa El Pescador”. Aproximadamente esto se puede medir por la cantidad de pescadores que se hacen a la mar, aproximadamente de 400 a 600 pasajeros diarios.

En el caso de las moto-taxis, estas tienen una capacidad de 2 pasajeros, sin incluir al chofer, no se puede sobrecargar el vehículo y muy rara vez pasa esto. Por lo general es un transporte que se usa para el mercado, y para la penetración a zonas de difícil acceso. Igualmente no es un servicio regular por lo que es difícil calcular el número de usuarios. Aproximadamente atiende de 300 a 400 pasajeros por día.

#### **4.5.6 SECTORIZACION URBANA**

Tratándose de una ciudad muy especializada, cuya función es la de ser el Centro de Ruptura del Transporte Terrestre al Transporte Marítimo, con un Hinterland Nacional e Internacional, es importante diferenciar las partes de la ciudad de acuerdo a las características físicas, sociales, económicas, funcionales, de escala y ambientales, para conocer el nivel de vulnerabilidad de la población y de sus instalaciones ante los posibles peligros, que redundaría en el sistema económico nacional e internacional al cual sirve. Esto ha de permitir un tratamiento diferenciado de cada sector, de acuerdo a la función que cumpla en el conjunto urbano, accesibilidad, equilibrio, potencialidades.

Como se puede observar en la lámina Nº 7, se han definido 4 sectores claramente diferenciados, A, B, C, D, por el uso y el grado de homogeneidad que tienen, y cada sector presenta en su interior un conjunto de sub sectores debido a que se encuentran algunas diferencias entre ellos. En total se tiene 19 sub sectores, que al considerarlos como base del estudio, permite tener diagnósticos más reales y, permite también tener planteamientos de propuestas más específicas.

**Sector Urbano “A” (123.6 Has.)**

Localizado al Norte de la ciudad, en el área de acceso a la misma desde la ciudad Arequipa.

Son varios los factores que crean el marco para que este sector se desarrolle:

- Colocación de la Garita de Control y Peaje de la Vía Matarani Arequipa.
- Reubicación en el área de un asentamiento pecuario.
- Cementerio de la ciudad de Islay
- Presencia de terrenos aptos para el desarrollo urbano que han sido denunciados por terceros para su futura especulación.
- Presencia de empresas de desarrollo industrial.



Gráfico Nº 53. Ciudad de Islay. Ubicación del sector “A”

Se pueden diferenciar dos sub sectores con usos diferentes: El sub sector A1, conformado por Alto Matarani, y; el sub sector A1’ de la Asociación de criadores de ganado porcino Matarani.

Presenta un incipiente desarrollo urbano, pero por las actividades que contiene y la proximidad a la vía de acceso, tiene muchas posibilidades a futuro.

Físicamente no tiene posibilidades de futuras expansiones, por estar rodeada de quebradas y cauces de torrenteras profundas.

**Sector Urbano “B” (56.0 Has.)**

Área de uso residencial de la población de la ciudad de Islay, complementada con los servicios básicos de educación, salud, comercio y gestión que demanda la población residente.

Se organiza a lo largo de la vía de llegada al puerto, contando con vías paralelas a la misma de tráfico lento.

Está plenamente ocupada por la vivienda y la expansión futura sobre áreas aledañas es bastante difícil, por estar limitada por quebradas de profundidad y terrenos no sólidos, en los cuales de manera informal se están localizando viviendas marginales.



Gráfico Nº 54. Ciudad de Islay. Ubicación del sector “B”

Por sus características diferentes, se pueden diferenciar tres sub sectores: El sub sector B1, de Matarani 2,000, Costa Azul y Alto Islay; el sub sector B1’ de El Mirador, Las Brisas y Monterrico; el sub sector B1” del asentamiento Mar Azul, que tiene el nivel de ocupación más bajo, y; el sub sector B2 de 1º de Mayo, el asentamiento más consolidado y representativo de toda la ciudad.

Los problemas que podría presentar el sector es la de deslizamientos de laderas y afectar a la población que se localiza en dicho espacio, que presenta características de alta vulnerabilidad por el tipo de vivienda y la condición socioeconómica.

### **Sector Urbano “C” (77.3 Has.)**

Probablemente el área de mayor antigüedad, por encontrarse entre las vías de llegada al puerto de las ciudades de Arequipa y Mollendo, en sus inicios, cuando aparece el Ferrocarril se localizan las oficinas administrativas del mismo y las viviendas de los trabajadores. Por la misma razón es que se desarrolla en forma mixta las actividades de vivienda con las plantas industriales más antiguas de la ciudad de Islay.

La incompatibilidad de la coexistencia de la vivienda con la producción en un mismo espacio, hace que la vulnerabilidad de la población aumente y el desarrollo de la industria se vea limitado por las normas de seguridad adecuadas al medio, pero si se planifica una reubicación de las plantas industriales y depósitos existentes, este sector podría ser una alternativa de futura expansión urbana y densificación del área de consumo de la ciudad, consolidando una imagen urbana más homogénea y humana.



Gráfico Nº 55. Ciudad de Islay. Ubicación del sector "C"

En el interior se puede ver los cuatro sub sectores siguientes: El sub sector C1, de Bahía del Puerto, uno de los asentamientos más vulnerables y consolidados; el sub sector C2, de Indoamérica, Ferroviarios, América del Sur, Villa Sureña, Porto Alegre, que conviven con terrenos grandes de depósitos; el sub sector C3, de Belo Horizonte y Vista al Mar, que tiene una mínima ocupación, y; el sub sector C3' que contiene terrenos industriales, de depósitos y otros servicios especiales.

En el presente se dan actividades de complementariedad y relaciones simbióticas entre los Sectores “B” y “C” y es muy probable que éstas sigan en aumento y a futuro tienda a separarse las vías de llegada de la ciudad de Arequipa y la Macroregión Sur y la futura Vía Interoceánica al Puerto de Matarani, para que ambas actividades se desarrollen en armonía y no se den fricciones.

### **Sector Urbano “D” (859.4 Has.)**

El Sector de mayores posibilidades de desarrollo del Sur del País, que sin embargo a pesar de las buenas expectativas de desarrollo, presenta una serie de contradicciones, que deben resolverse de inmediato.

Contiene los siguientes elementos físicos que lo caracterizan:

- Restos de la antigua ciudad de Islay que desapareció a mediados del siglo XIX por causa de una peste, es un espacio protegido por el Instituto Nacional de Cultura, que requiere un tratamiento especial que pueda darle un rol específico en la estructura urbana, y no quedar simplemente como un área abandonada.
- El Puerto de Matarani con todas sus instalaciones complementarias y administrativas, con toda su promesa de futuro que ha de trabajar a la par con el Puerto de Ilo.

- Espacios de depósito industriales que incluyen materiales corrosivos y contaminantes, que en caso de darse algún evento problemático con las instalaciones y su contenido, podría ocasionar daños severos e irreversibles a la naturaleza y al litoral.
- Superficies limpias cortadas por quebradas que directamente van al mar, con posibilidades de desarrollo de plantas industriales, depósitos de almacenaje y áreas ambientales de protección natural.
- Un Litoral de muy reducidas playas, pero de gran riqueza de vida y vulnerable al desarrollo de la industria y el comercio mundial.
- Espacios para la pesca de consumo humano y la pesca de consumo industrial, como el terminal pesquero Ocean Fish y el muelle de pesca artesanal El Faro.
- Espacios para el comercio internacional de venta y mantenimiento automotriz, administrado por CETICOS y que significan un área importante de ocupación y ampliación en el sector.
- Infraestructura de transporte ferroviario, que comprende las instalaciones de la estación y el conjunto de líneas férreas que se conectan con las instalaciones del puerto.
- Áreas de vivienda que aparecen como islas dentro de esta gran área de carácter industrial. Por un lado se tiene la Villa TISUR, que es vivienda para los funcionarios de esta empresa; Puerto Rico, que se encuentra entre la vía de acceso al puerto y los almacenes de concentrado de Cerro Verde, y la Villa El Pescador, que es de un carácter más popular y asociado totalmente al Terminal Pesquero Artesanal de El Faro.
- Más hacia el Sur Este, se encuentran comprendidos también dentro de este sector, la fábrica de harina de pescado de TASA, sus instalaciones de almacenamiento y procesamiento, así como un terreno que sirve de depósito de carbón y klinker de la fábrica de cemento Yura.

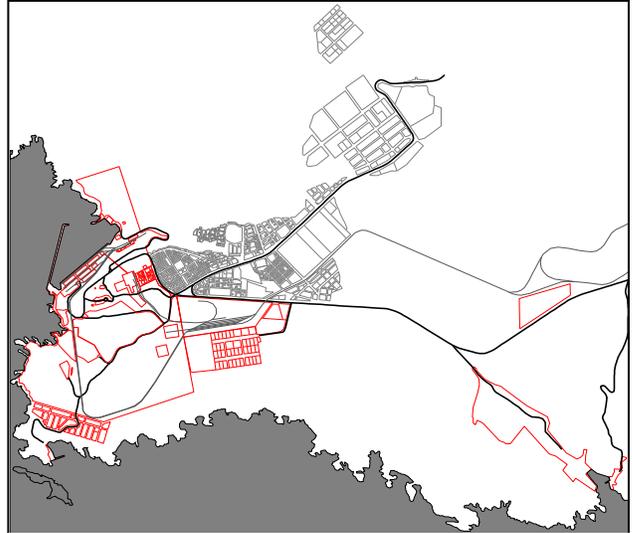


Gráfico Nº 56. Ciudad de Islay. Ubicación del sector "D"

Se desarrolla en base a la vía que conecta el puerto Matarani y la ciudad de Mollendo. Por las expectativas que crea la Interoceánica, el Par Portuario, la Globalización y el reciente crecimiento económico, se requiere de una rápida intervención de planificación y ordenamiento integral del éste espacio.

## 4.5.7 EVOLUCION Y TENDENCIAS DE EXPANSION URBANA

### 4.5.7.1 EVOLUCIÓN URBANA

#### PERIODO 1857-1938

La Evolución urbana de la ciudad de Islay, se inicia con su fundación en el año de 1857, tal como se describe en el capítulo sobre evolución histórica desarrollado al inicio de este documento. El primer asentamiento de Islay, se dió en la parte alta de la ciudad actual cerca al mar, en los actuales terrenos administrados por TISUR, y como ya se explicó antes, fue abandonado totalmente por la epidemia que se desató a finales del siglo XIX e inicios del XX. Hoy es una zona declarada patrimonio cultural, que lo mantiene protegida. Aún puede notarse el trazo de algunas de sus calles, plazas y algunas de sus

edificaciones.

#### PERIODO 1938 - 1960

El inicio de este período se caracteriza por la presencia del campamento del ferrocarril instalado en el sector SUR del casco urbano actual, cerca al asentamiento Villa El Pescador y el muelle artesanal de El Faro, rodeado por la línea del ferrocarril. No se tiene información sobre el trazo de las instalaciones de entonces, y tampoco quedan rastros de esa ocupación, solo se cuenta con relatos históricos que describen brevemente al campamento y dan cuenta de su posterior desocupación.

El año de 1942, se da la creación del pueblo joven 1º de Mayo, que va a marcar el inicio de la actual ocupación de la ciudad, que tuvo como factor importante a la construcción del puerto de Matarani, que se inauguró en 1947. Este nuevo asentamiento se va a ubicar hacia el este del nuevo puerto, en la parte alta del terreno. El trazo que aún se puede apreciar, presenta una trama reticular con calles que se cruzan a 90º. Cabe resaltar la importancia que se le dio a los espacios abiertos, que se presentan como un sistema secuencial que integra un conjunto de plazas y parques que le dan fluidez al espacio urbano. Actualmente es el sector más consolidado de la ciudad.

#### PERIODO 1960-1980

En este período se da el crecimiento de la ciudad con

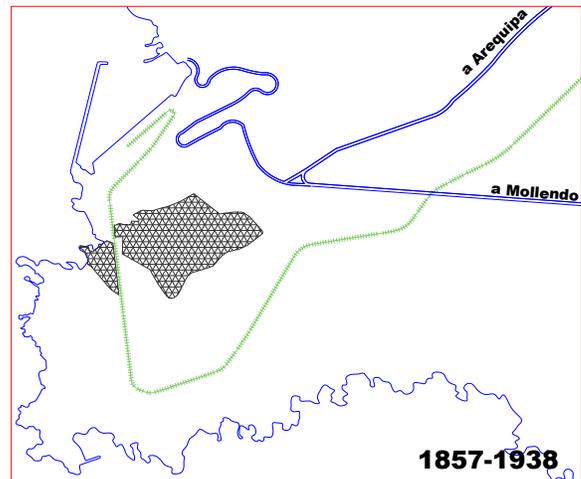


Gráfico N° 57. Ciudad de Islay. Período 1857 - 1938

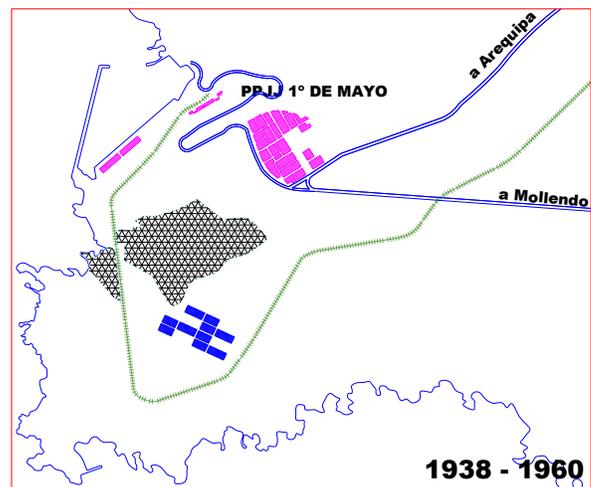


Gráfico N° 58. Ciudad de Islay. Período 1938 - 1960

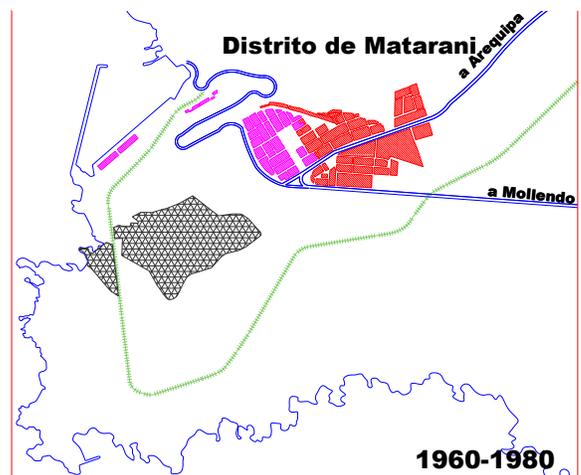


Gráfico N° 59. Ciudad de Islay. Período 1960 - 1980

la aparición de pequeños asentamientos que se dieron hacia los sectores NORTE y ESTE del asentamiento 1º de Mayo. Por ejemplo en 1977 se forma la APVIS “Alto Islay” y posteriormente los asentamientos de “Indoamérica”, “Bahía del Puerto”, “Ferroviarios”, etc., que van a definir la actual configuración de la ciudad, con la proliferación de edificaciones de vivienda y también espacios destinados para usos asociados a la actividad industrial que el puerto generaba. El trazado urbano empieza a presentar mayor variedad de configuración, teniendo como factores determinantes a la presencia de dos elementos importantes: La gran quebrada que se tiene en la parte posterior, que se va a presentar como un borde muy marcado, definiendo la forma de las manzanas que le dan frente; así como la carretera panamericana que también va a presentarse como un borde artificial que define una trama fragmentada de la totalidad del casco urbano.

### PERIODO 1980-2009

A partir de 1980 se traspasa la quebrada con la aparición de nuevos asentamientos hacia el Norte y se consolida el eje de la carretera panamericana con la ocupación de los terrenos aledaños, con edificaciones que albergan actividades relacionadas con la industria, el comercio y los servicios especiales. Por el otro lado, se consolidan las instalaciones asociadas al puerto de Matarani, con las grandes instalaciones de TISUR y CETICOS y edificaciones de otras grandes empresas. Las relaciones internas de la ciudad se complejizan por la superposición de terrenos de múltiples usos con la vivienda, generándose conflictos de incompatibilidad que hacen pensar en reordenar la ciudad con una visión de largo plazo, ante las expectativas socioeconómicas de alcance macro regional e internacional que se tienen con el puerto

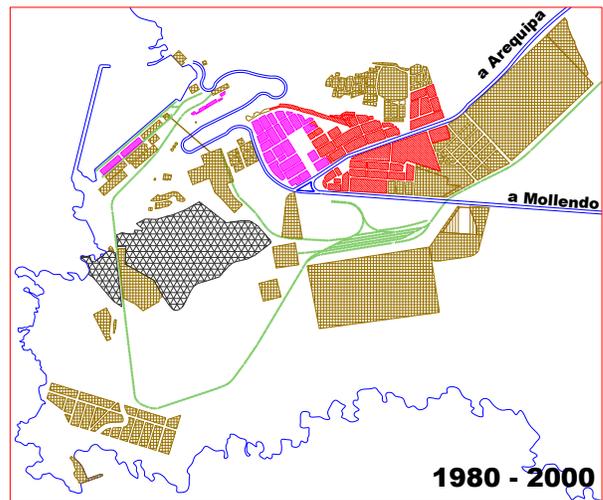


Gráfico N° 60. Ciudad de Islay. Período 1980 – 2,009

y la construcción de la vía interoceánica. En este período van a aparecer algunos asentamientos más como: "La" Arenas", "Puerto Nuevo", "Puerto Rico", "Porto Alegre". Entre otros.

#### 4.5.7.2 PERSPECTIVAS DE EXPANSION URBANA

El proceso de expansión urbana de la ciudad de Islay está condicionado por la presencia de elementos naturales constituidos por las quebradas secas que atraviesan el terreno en dirección al mar, que van definiendo una configuración fragmentada de los sectores nuevos, y por la presencia de terrenos e infraestructura de las actividades industriales y de servicios especiales que dominan gran parte de la ciudad como las propiedades asignadas a TISUR, las instalaciones y los terrenos adjudicados a CETICOS, las instalaciones del ferrocarril y los grandes depósitos de las empresas que operan en la ciudad.

Actualmente el crecimiento se está dando en torno a la carretera panamericana, tanto hacia la salida a Arequipa, como en la salida hacia Mollendo. En el primer caso, se puede diferenciar un tipo de ocupación hacia el lado izquierdo de la carretera subiendo, donde predominan las habilitaciones de vivienda popular, algunas de las cuales están en proceso de consolidación, otras se encuentran con el trazado únicamente de las vías y manzanas, existiendo incluso asociaciones de vivienda que recién han iniciado su proceso de adjudicación, pero cuyos trazos urbanos ya se encuentran registrados en el plano

básico de la ciudad. Subiendo hacia el lado derecho, lo que predomina es la presencia de grandes áreas destinadas a usos industriales, y usos especiales de depósitos, granjas, etc.

Hacia el sector Este de la ciudad, encontramos que en torno a la carretera de la Panamericana Sur, está iniciando su proceso de ocupación dos asentamientos populares: Bello Horizonte y Vista al Mar, dentro de los terrenos de CETICOS II, a espaldas de los asentamientos e instalaciones del centro consolidado, al otro lado de la quebrada que delimita esa parte de la ciudad. El resto del área del sector está destinado a instalaciones de CETICOS y servicios especiales e industriales, definiéndole un rol urbano asociado a los servicios y a la industria, para ese sector.

La demanda *espacial* de la actividad industrial es agresiva y creciente, mientras más se consolide el puerto Matarani como salida de parte de Brasil y Bolivia y la Macroregión Sur del Perú hacia el Pacífico y el Asia, el área urbana de carácter residencial se verá limitada y tenderá a desarrollarse en forma marginal y en áreas de peligro, por su baja rentabilidad.

Contrastando las tendencias descritas con el plano de definición de áreas de expansión aptas para albergar actividades humanas, realizado en forma multidisciplinaria por nuestro equipo, se observa que las zonas de expansión en óptimas condiciones, aparecen como enormes islas hacia los sectores Este y Norte de la ciudad y las de regulares condiciones en el sector Sur Este únicamente. En base a este plano se puede ver que hay terrenos aptos para el crecimiento de la ciudad, pero que se encuentran fragmentados y alejados del casco urbano actual, lo que a futuro podría significar muchas dificultades para su desarrollo. (Ver Mapa N° 11)

## **V. EVALUACION DE PELIGROS**

## 5. EVALUACION DE PELIGROS.

### 5.1 EVALUACIÓN DE PELIGROS NATURALES

#### 5.1.1 PELIGROS GEOTECNICOS

Los fenómenos de origen geotécnico que se han tomado en cuenta para el análisis de su ocurrencia en el área de estudio, son los siguientes:

##### **Falla por corte y asentamiento del suelo (Capacidad Portante):**

Se producen en el **suelo** de cimentación que presenta una baja capacidad portante y en donde los esfuerzos actuantes inducidos por una estructura de cimentación de alguna obra específica, pueden ocasionar la falla por corte y asentamiento del suelo. Un suelo con una capacidad portante de 1.50 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo se le considera aceptable para una cimentación común y para valores menores se deberá tener un especial cuidado debido a la posibilidad de una drástica reducción de la capacidad portante en condiciones dinámicas y amplificación de ondas sísmicas.

##### **Amplificación sísmica local:**

Se presentan las mayores amplificaciones de las ondas sísmicas en un suelo sedimentario cuaternario, de una capacidad portante menor a 1.50 Kg/cm<sup>2</sup> y en condición saturado y además en los alrededores del contacto de las formaciones geológicas de origen sedimentario reciente y volcánico-intrusivo.

##### **Agresión química del suelo al concreto:**

Se producen en el suelo de cimentación que tiene un alto contenido de Sulfatos (SO<sub>4</sub>). En aquellos suelos en donde el contenido de Sulfatos (SO<sub>4</sub>) sea mayor a 2000 ppm. se considera que el suelo tendrá una agresividad química severa al concreto de las estructuras de cimentación, mientras que para valores por debajo de 1000 ppm la agresividad química del suelo se considera despreciable.

#### **EVALUACION DE PELIGROS GEOTÉCNICOS:**

Cualquier evaluación geotécnica en la región de Arequipa debe de hacerse con especial cuidado, porque este territorio es muy activa sísmicamente hablando. Felizmente el territorio de la ciudad de Islay es un terreno bastante bueno para soportar cualquier tipo de edificaciones.

Con los estudios de Geofísica y Geotécnicos de laboratorio se han identificado dos niveles de peligro geotécnico: como Peligro Alto se presenta las quebradas de Matarani y Lluta, que limitan la expansión de la ciudad de Islay, estas zonas presentan valores de capacidad portante que oscilan entre 1.5 a 2kg/cm<sup>2</sup>, constituidos superficialmente por arenas limosas pobremente gradadas.

La población de Islay y las zonas ubicadas a los extremos de la ciudad presentan un peligro bajo, por estar constituidos muy superficialmente por gravas arenosas pobremente gradadas a arenas gravosas y presentar valores de capacidad portante que oscilan entre 2 a 3 kg/cm<sup>2</sup>, además presentan una superficie de ondulamiento suave.

Si se observa el Mapa de Peligros Geotécnicos, se puede ver que los sectores involucrados con este peligro son: el puerto, que presenta una geografía bastante peculiar, sobre todo en la zona de acceso y frente a la plataforma de atención a los navíos, lo cual es preocupante por tratarse de la actividad económica más importante de la ciudad y la Macro Región Sur; los asentamientos de Mar Azul, ubicado en una ladera, hacia el Este del casco antiguo, y Vista al Mar, que se encuentra entre la carretera hacia Mollendo y la vía férrea. Ambos asentamientos están recién iniciando su proceso de ocupación, por lo que se está a tiempo para tomar las medidas de reubicación o control estricto en los sistemas constructivos. **Ver Mapa de Peligros Geotécnicos.**

### 5.1.2 PELIGROS GEOLOGICOS

Se considera peligro geológico a toda acción natural que se produce por los agentes endógenos y exógenos con el fin de modificar mediante efectos destructivos y constructivos el relieve terrestre. Dependiendo del lugar en que ocurren, su severidad y frecuencia, pueden afectar de manera adversa a los seres humanos y a sus actividades.

En Islay son dos los tipos de peligros a los que la población está expuesta: Pendientes y Deslizamiento.

#### Pendientes

Este tipo de peligros está relacionado con el relieve y la inclinación del terreno, que va tomando fuerza con el tiempo por el efecto de erosión, formación gradual, vientos y cursos de agua que modifican la morfología del terreno. El peligro está asociado a las dificultades que se presentan al momento de edificar, la seguridad de las edificaciones y la seguridad de la población que puede verse comprometido con resbalones y caídas, que pueden causar daños.

#### Deslizamiento

Corresponde al movimiento lento de masas de tierra o de rocas por la pérdida de estabilidad debido a la gravedad, la saturación de agua, por la presencia de materiales arcillosos y la ocurrencia de movimientos sísmicos.

El peligro se localiza en las laderas de pendiente mediana y afecta espacios físicos de una extensión que no supera los diez metros. Además, produce una modificación de la ladera por el desplazamiento de masas de suelo y gravas debido a la gravedad.

### EVALUACION DE PELIGROS GEOLOGICOS

Geológicamente la localidad de Islay está asentada en suelos rocosos del complejo basal de la costa e intrusiones del tipo granito. La roca superficialmente se presenta muy fracturada siendo rellenada por efecto de las precipitaciones con material muy fino. La cobertura superficial son aluviales compuestos por conglomerados inconsolidados con intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y a veces tufos. La existencia de material coluvial, eólicos y de playa forman los materiales sueltos de composición muy heterogénea que cubren parcialmente a las formaciones más antiguas y las quebradas.

Se encuentra representando al Peligro Muy Alto los acantilados que se ubican a lo largo del litoral costero, debido a la presencia de pendientes muy abruptas, mientras que al Peligro Alto, las quebradas principales de Matarani y Lluta las que recorren hacia la costa en sentido NE-SW, causando el límite del asentamiento de la ciudad; estas quebradas principales presentan taludes y escarpas elevadas, que por las características de la roca no representan inestabilidad en los taludes, sin embargo los efectos de intemperismo y fracturamiento ocasionan la previsible posibilidad de desprendimientos de rocas superficiales, por lo que se puede considerar la zona de los taludes rocosos con especial atención.

Observando la matriz de evaluación de peligros naturales y el mapa de peligros por deslizamiento y pendientes, se puede ver que los sectores más expuestos a este tipo de peligros son nuevamente el Puerto, el muelle de pesca artesanal de El Faro y la fábrica de harina de pescado TASA, y menor medida los asentamientos ubicados en bordes de terrenos inclinados como Mar Azul y Vista al Mar.  
**Ver Mapa de Peligro por Deslizamiento y Pendiente.**

### 5.1.3 PELIGROS DE ORIGEN HIDROLOGICO

Los peligros de origen hidrológico, evaluados en la ciudad de Islay y el Puerto de Matarani son la Activación de Quebradas y la Erosión Marina.

Dos son las quebradas presentes en el lugar, la quebrada Matarani, hacia el Norte del centro de la ciudad, y la quebrada Lluta hacia el Sur Este. Debido a las características climatológicas de la zona de estudio, es poco probable el peligro por activación de estas quebradas, pero la morfología del terreno demuestra que alguna vez se tuvo que dar, por lo que es necesario cumplir con realizar los estudios que permitan tomar las medidas adecuadas.

Habiéndose definido la Avenida de diseño para un periodo de retorno en promedio de 500 años, la cual tiene relación con que las Edificaciones se diseñan estructuralmente para un sismo cuyo periodo es 500 años, se ha realizado el análisis de las variables involucradas, y se han definido claramente dos zonas, en el Mapa de Peligros: **Peligro Muy Alto y Peligro Alto.**

El enfoque es claro sacar a la “Gente del Agua”, si bien por ser una zona Árida se prevé precipitaciones de muy baja magnitud en promedio, el Riesgo persiste.

**Peligro Muy Alto:** Zona de Quebradas Activas, está referido al Cauce de Inundación, donde no pueden autorizarse construcciones permanentes, ni eventos que reúnan asistencia masiva de personas.

**Peligro Alto:** Esta demarcado por el área de Influencia, del Cauce de Inundación, donde también se ha tomado en cuenta para definir esta zona las pendientes, y la configuración geológica, que tiene su origen en las transgresiones y regresiones marinas. No se deben autorizar construcciones permanentes, pero el área si puede ser utilizada como zona de recreo, si la pendiente lo permite.

Por otro lado, el peligro de erosión marina se refiere a la modificación del terreno por acción del agua y la brisa marina. Los sectores comprometidos son los que se encuentran en el litoral, y nuevamente los más expuestos son los tres componentes económicos más importantes: el puerto de Matarani, el muelle de pesca artesanal El Faro y la fábrica de harina de pescado.

#### PRECIPITACION PLUVIAL.

Debido a que la Precipitación Máxima de 24 horas de Diseño es de 21.15 mm., con una probabilidad de ser superada de 10 % y un Tiempo de Exposición de 50 años, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No es necesario considerar Obras de Protección contra inundaciones en la zona de las Quebradas pues los caudales asociados, considerando un tiempo de exposición de 50 años, y un riesgo del falla del 10 %, son muy bajos y no se produce en ningún caso desbordamientos, pues siempre siguen el curso de la Quebrada.
- Se debe prevenir a la Población asentada en la cercanía de las Quebradas sobre la Vulnerabilidad a Inundaciones, a que están expuestos, aun cuando son poco probables, no dejan de ser zonas de riesgos.
- Se sugiere la limpieza de los cauces de las Quebradas periódicamente, para garantizar, la capacidad de conducción de los cauces, y un tiempo de transito más corto, la disminuir la rugosidad.

#### 5.1.4 TSUNAMIS

Un Tsunami es una serie de grandes olas de extrema longitud de onda y periodo, normalmente generadas por una alteración submarina de gran magnitud y violencia.

Esto se produce debido a un gran desplazamiento de agua, o si el fondo marino es elevado o hundido súbitamente por culpa de un terremoto, pueden formarse grandes olas de tsunami con la ayuda de la fuerza de gravedad del planeta.

Los Tsunamis son generados por terremotos cuyo epicentro o línea de falla está en el fondo marino o muy cerca de él.

En la región materia del estudio está emplazada, en un área de la Tierra de subducción de las placas tectónicas continentales. La gran cantidad de terremotos que hay en esta zona se debe a la colisión de estas placas continentales que, cuando se mueven unas contra otras, inclinan y/o desplazan grandes áreas del fondo oceánico.

Los efectos destructivos de un Tsunami, son: la inundación, el impacto de la ola en las estructuras y la erosión. Las fuertes corrientes inducidas por el tsunami erosionan los cimientos y provocan la caída de las estructuras. La flotación y las corrientes mueven las edificaciones y las voltean. La gran cantidad de restos flotantes arrastrados por las aguas es responsable de gran cantidad de daños. Los escombros se convierten en peligrosos proyectiles que colisionan con edificios

Producida la perturbación del fondo marino, su energía se distribuye por toda la columna de agua, independientemente de la profundidad del océano en ese punto. El Tsunami así formado estará compuesto por una serie de ondas muy largas que viajan en todas direcciones a partir del punto en que se originan, la forma de percibir de forma clara la perturbación es similar a las ondulaciones que produce una piedra en un estanque.

La altura de la Ola asociada al Tsunami, originado por un sismo de un periodo de retorno de 500 años en promedio, ha definido solo una zona la de Peligro Muy Alto, la cual esta demarcada por la inundación que alcanzaría el Rup –Up.

Siendo por el momento, impredecible un Sismo, y siendo la zona de Playa definida como de Peligro Muy Alto, se deben dar algunas recomendaciones para su utilización como zona de baño, recreo y esparcimiento.

Además de las condiciones higiénicas, sanitarias, de seguridad, accesibilidad, información, salvamento, la playa ubicada en la ZPMA, debe tener Planes de Evacuación en caso de Tsunamis, que debe contener como mínimo : Tiempo de Llegada de la ola, Rutas de Escape, Numero de pobladores a evacuar, Tiempo de Evacuación, Zonas de Refugio.

#### EVALUACION DE PELIGROS ANTE TSUNAMIS

Por la ubicación y por las características del evento al momento de su presentación, llegando a una altura de ola de 11 metros aproximadamente, nuevamente el puerto de Matarani sería el sector más afectado, con pérdidas materiales que comprometerían el principal factor de desarrollo de la ciudad. Seguidamente se tiene al muelle El Faro y la fábrica de harina de pescado de TASA los que se encuentran expuestos a este peligro.

### 5.1.5 MAPA DE PELIGROS NATURALES

Una vez evaluados los sectores ante cada uno de los peligros naturales mencionados, se procede a la cualificación total del área de estudio, sumando y ponderando los valores parciales que se asignan en la matriz de evaluación. La forma de realizar dicha cualificación es haciendo una sumatoria de todos los puntajes asignados, y al final se hará una ponderación dividiendo cada uno de los valores totales obtenidos en cada sector entre la sumatoria total de todos los sectores y de todos los tipos de peligros. De esta forma se obtienen valores de 0 a 1, que luego se corroborarán entre que márgenes se encuentran, para saber el nivel de peligro que le corresponde.

Los rangos que se manejan para definir el nivel de peligro es como sigue:

- De 0 a 0.20                      Peligro Bajo
- De 0.21 a 0.40                Peligro Medio
- De 0.41 a 0.60                Peligro Alto
- De 0.61 a más                 Peligro Muy Alto

El resultado final de la evaluación trae como resultado que tres de los sub sectores de la ciudad tienen un nivel de peligro Muy Alto. Estos son: El Puerto de Matarani, El Muelle de pesca artesanal de El Faro y la fábrica de harina de pescado de TASA. Como ya se indicó se trata de sub sectores que juegan un rol importante en la dinámica económica de la ciudad.

Con un nivel Alto de peligro, se tiene a cuatro sub sectores: Criadores de ganado porcino Matarani, Mar Azul, Vista al Mar y los almacenes de la fábrica de harina de Pescado TASA. Felizmente ninguno de estos sub sectores tienen poblaciones en riesgo de sufrir daños importantes.

El resto de la ciudad se encuentra en un nivel bajo de exposición a peligros naturales, no existiendo ningún sector que tenga un nivel medio.



**FOTO N° 46.** Parte de la quebrada Matarani que está siendo invadida por viviendas precarias



**FOTO N°47.** Tipo de material de la cobertura superficial en Matarani

		FACTORES DE PELIGROS NATURALES								
		ORIGEN GEOTECNICO	Origen Geológico		Origen Hidrológico		TSUNAMIS	TOTAL PUNTAJE	PONDERACION (Escala 0 a 1)	NIVEL DE PELIGRO
			PENDIENTES	DESIZAMIENTO	ACTIVACION DE QUEBRADAS	EROSION MARINA				
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	2	0	0	0	0	0	2	0,10	Bajo
2	Subsector A1' (Criadores de ganado porcino Matarani)	3	2	2	2	0	0	9	0,45	Alto
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	1	1	1	0	0	0	3	0,15	Bajo
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	3	3	3	3	0	0	12	0,60	Alto
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Villa Sureña, Porto Alegre)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
9	Subsector C3 (Vista al Mar, Vivienda Taller Vista al Mar)	3	2	2	2	0	0	9	0,45	Alto
10	Subsector C3' (Transaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	3	4	3	2	2	4	18	0,90	Muy Alto
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
13	Subsector D1'' (Almacenes industriales, Villa TISUR)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
14	Subsector D2 (Pescadores)	1	1	0	0	1	0	3	0,15	Bajo
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	1	4	4	0	3	4	16	0,80	Muy Alto
16	Subsector D3 (CETICOS)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
17	Subsector D4 (Pesquera SIPESA)	1	4	4	0	3	4	16	0,80	Muy Alto
18	Subsector D4' (Almacenes SIPESA)	1	3	3	2	0	0	9	0,45	Alto
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	1	0	0	0	0	0	1	0,05	Bajo
	<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	3	4	4	2	3	4	20		
4	Peligro Muy Alto	mas de 0.61								
3	Peligro Alto	0.41 a 0.60								
2	Peligro Medio	0.21 a 0.40								
1	Peligro Bajo	0.00 a 0.20								

CUADRO Nº 43. MATRIZ DE EVALUACION DE PELIGROS NATURALES

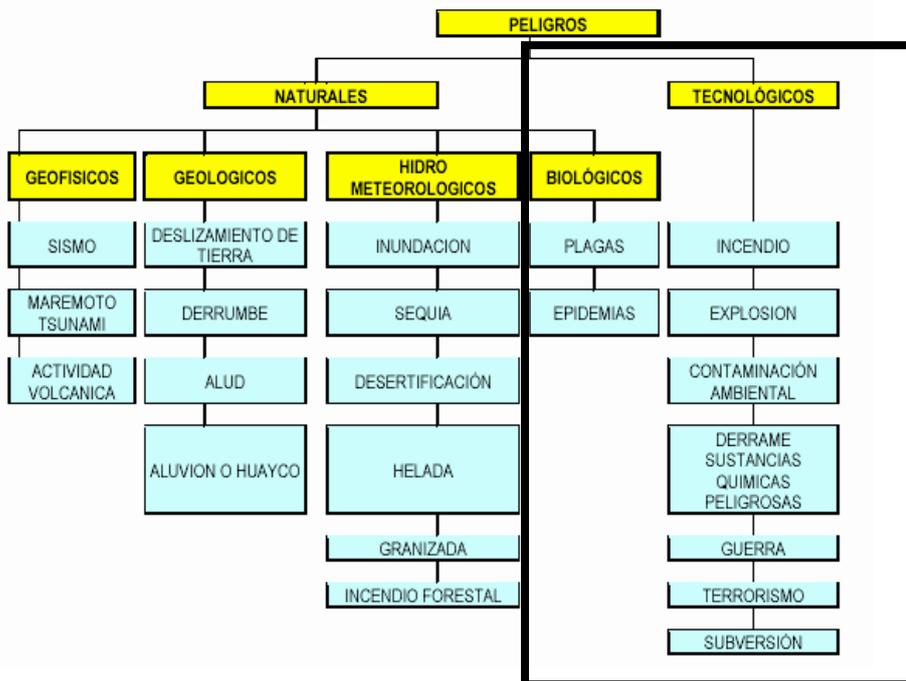
## 5.2. ANALISIS DE PELIGROS TECNOLÓGICOS DE ISLAY – PUERTO DE MATARANI

### 5.2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS:

**5.2.1.1. PELIGRO:** Evento de origen natural, socio-natural o tecnológico, potencialmente dañina en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno o una combinación de éstos.<sup>8</sup>

**5.2.1.2. PELIGRO TECNOLÓGICO:** es un posible resultado negativo del manejo de una tecnología determinada, por el descontrol de esta, y que puede ocasionar daños de diferente magnitud e intensidad a las personas en términos de lesiones, enfermedad o pérdida de la vida, y/o al medio ambiente.<sup>9</sup>

Los Peligros Tecnológicos según clasificación del INDECI (Manual Básico de Procedimientos del Comité de Defensa Civil) son siete:



**GRAFICO Nº 61. ESQUEMA DE TIPOS DE PELIGROS**

De estos Peligros Tecnológicos, en el ámbito de la ciudad de Islay – Pto. Matarani se dan los cuatro primeros.

Diferenciando los peligros de contaminación por cada factor ambiental físico y agregando otros identificados en estudios similares, se estudian los siguientes nueve peligros

- Incendio
- Explosión
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Derrame de sustancias químicas peligrosas
- Epidemias

<sup>8</sup> Ohsas 18001.

<sup>9</sup> Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

#### - Epizootias

Los peligros no se les generan directa y voluntariamente (salvo en condiciones de guerra o terrorismo), sino se producen como consecuencia del desarrollo de actividades productivas, comerciales, etc. Dentro de los fines del estudio, estos peligros no son susceptibles de identificación clasificatoria directa en una ciudad, pero sí a través de las Actividades de diversa índole que se desarrollan en aquella y los involucran, de allí que para efectuar un estudio ordenado y sistemático es necesario empezar por estudiar la denominada Actividad-Peligro Tecnológico.

**5.2.1.3. LA ACTIVIDAD – PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT):** es un conjunto de operaciones parte de las cuales o todas involucran peligros tecnológicos.<sup>10</sup>

Las A-PT son parte de la vida productiva de una ciudad, y como tales son identificables directamente, y posibles de describir y analizar en su magnitud relativa, ubicación, etc, determinando además los peligros que involucran. Por esta razón las hemos incluido en la metodología de estudio, permitiendo sistematizar su estudio y en consecuencia de los peligros

#### 5.2.1.4 METODOLOGÍA.

- Identificación de A-PT. en el ámbito de estudio. Recopilación de información de segundo orden. Antecedentes históricos.
- Trabajos de campo:
  - Verificación de la información cartográfica de la ciudad de Islay – Pto. Matarani y localización de las principales empresas que incluyen A-PT
  - Visita a empresas en que se desarrollan actividades de gran magnitud e incluyan A-PT. Entrevistas
  - Recorridos por la ciudad identificando lugares y establecimientos en que se desarrollan A-PT de mediana y pequeña magnitud
- Verificación y complementación de la información de segundo orden.
- Clasificación de las A-PT
- Descripción de las A-PT
- Identificación específica de los Peligros Tecnológicos
- Evaluación de los Peligros Tecnológicos
- Elaboración de planos
- Identificación de medidas de mitigación
- Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

El antiguo puerto se denominaba Islay, y se ubicaba al N de la actual planta de la Sociedad Minera Cerro Verde en la que almacena ácido sulfúrico, es decir más cerca del mar que el actual pueblo de Islay (también conocido como Matarani).

De acuerdo al “Ensayo Monográfico sobre Mollendo y la provincia de Islay” de Manuel de Torres Muñoz editado en 1971, en el antiguo puerto de Islay se han producido epidemias de fiebre amarilla (1854 y 1868), tifus exantemático (1936) y viruela (1841) debido obviamente al movimiento portuario y particularmente al tránsito de tropas. Como consecuencia el puerto fue trasladado a Mollendo, para posteriormente reconstruirlo por sus ventajas hidrográficas en 1953, en un lugar mas alejado del mar.

---

<sup>10</sup> Ohsas 18001

En la Biblioteca Municipal de la ciudad de Islay no se han encontrado datos históricos de desastres tecnológicos.

### **5.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS A-PT EN EL AMBITO DE ESTUDIO.**

Esta actividad se ha efectuado mediante la visita a entidades de la ciudad relacionadas con el tema, tales como Municipalidad Distrital de Islay, la Comisaria de la localidad, el Instituto del Mar Peruano (IMARPE), el MINSA y ESSALUD. La información recabada se ha complementado con los trabajos de campo efectuados posteriormente.

Las A-PT identificadas en las entidades se ampliaron con el trabajo de campo, y en su totalidad se presentan el ítem de Clasificación.

### **5.2.4 TRABAJOS DE CAMPO.**

- Verificación de la información cartográfica de la ciudad de Islay y localización de las principales empresas que incluyen A-PT.

Se llevó a cabo mediante recorridos a los diferentes sectores de la ciudad.

- Visita a empresas en que se desarrollan actividades de gran magnitud que incluyan A-PT. Entrevistas.

Habiendo observado la imposibilidad de visitas espontaneas a las empresas grandes de la localidad, se gestionó ante INDECI para que cursara cartas solicitando una visita y entrevista a personal de la empresa, con lo cual se facilitó el ingreso, y se efectuaron coordinaciones para la visita y entrevistas.

- Recorridos a la ciudad identificando establecimientos en que se desarrollan A-PT en pequeña escala. Se efectuaron en forma independiente o simultáneamente a los recorridos para la identificación y visitas a las grandes empresas.

### **5.2.5 CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADE-PELIGROS TECNOLÓGICOS.**

Hemos considerado importante efectuar la clasificación de las A-PT identificadas en la ciudad de Islay, de acuerdo a definiciones y conceptos empleados en el tema. Las formas de clasificación incluyen aspectos que reseñan y describen las actividades:

#### **5.2.5.1. FORMAS DE CLASIFICACIÓN:**

a) Por la magnitud

- Actividades a gran escala
- Actividades a pequeña escala o al menudeo.

b) Por los potenciales efectos predominantes:

- Potenciales efectos sobre los factores ambientales físicos y biológicos
- Potenciales efectos sobre las personas y/o infraestructura.

c) Por el tipo de actividad que la origina

- Industria
- Comercio
- Terminales
- Sistemas de transporte: terrestre, ferroviario, por viaductos
- Servicios Públicos

d) Por el tipo de material que se maneja:

- Peligros asociados al manejo de sustancias peligrosas
- Peligros asociados a sustancias no peligrosas

Considerando que toda A-PT pertenece a más de una de las clasificaciones anteriores, a fin de sintetizar la enumeración de los peligros tecnológicos hemos agrupado la clasificación de la siguiente manera:

### 5.2.6 CLASIFICACIÓN DE LOS A-PT EN LA CIUDAD DE ISLAY.

Considerando que toda A-PT pertenece a más de una de las formas de clasificaciones anteriores, a fin de sintetizar la enumeración de los peligros tecnológicos hemos agrupado la clasificación de la siguiente manera:

Por su mayor aplicación en la determinación de riesgos potenciales, le damos la primera importancia a la clasificación por magnitud de los peligros. Agrupados los peligros por magnitud, de acuerdo a sus características observadas en campo se les añade la denominación de otras clases que comparten, en primer término la clasificación por potenciales efectos predominantes. Finalmente se menciona el tipo de actividad que la origina (especificándola o señalando que es variada) y el tipo de material que maneja (especificándola o señalando que es variada)

Efectuando esta clasificación para los peligros tecnológicos de la ciudad de Islay encontramos los siguientes grupos, que agrupan más de una clase:

**a) De gran magnitud:** con potenciales efectos predominantemente sobre los factores físicos y biológicos. Con diverso origen y tipo de material que se maneja.

- Desembarco por bombeo-conducción vía tuberías de Acido Sulfúrico desde las naves a los tanques de almacenamiento
- Almacenamiento de Ácido Sulfúrico
- Desembarco de Sulfhidrato de Sodio (NASH)
- Almacenamiento de Sulfhidrato de Sodio (NASH)
- Desembarque de Carbón en Polvo y Clinker
- Almacenamiento de Carbón en polvo y Clinker
- Desembarco de fertilizantes (nitratos, fosfatos y cloruros)
- Almacenamiento de fertilizantes
- Embarque de minerales (cobre y plata)
- Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas (Acido Sulfúrico, NASH, Carbón en Polvo, Clinker y Minerales)Desembarco de carbón en polvo y Clinker
- Fabricación de Harina de Pescado
- Transporte de Combustibles

**b) De mediana magnitud:**, con potenciales efectos predominantes sobre los

Factores ambientes físicos y biológicos

- Disposición final de Residuos Sólidos incluso peligrosos de farmacias, postas y hospitales
- Vertimiento de efluentes líquidos de Red Pública al mar
- Vertimiento del “Agua de Lastre” al mar.
- Operación de antenas de telefonía móvil, TV por cable y transmisión de radios
- Venta de combustibles
- Venta de alimentos a mediana escala
- Depósito de Restos mortales y cadáveres
- Crianza de porcinos

- Tránsito de vehículos pesados

**c) De pequeña magnitud:** con potencial efecto predominante sobre las personas y/o infraestructura. Que incluyen manejo de sustancias peligrosas, de origen comercial y servicios públicos.

- Venta de Gas Propano
- Venta de Fármacos y Atenciones medicas
- Venta de materiales de construcción
- Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos en empresas grandes,
- Mantenimiento de vehículos

## 5.2.7 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PELIGROS TECNOLÓGICOS (A-PT) DE LA CIUDAD DE ISLAY.

### 5.2.7.1. ACTIVIDADES- PELIGROS TECNOLÓGICOS DE GRAN MAGNITUD.

**a) Desembarco por Bombeo-conducción vía tuberías de ácido sulfúrico desde las naves a los tanques de almacenamiento:**

El desembarco se efectúa por bombeo entre el barco y los tanques de almacenamiento de la Minera Cerro Verde, ubicados en la zona portuaria; para la conducción se emplea una tubería de presión de 12" de diámetro. El extremo inferior del aciducto ubicado en el muelle (y que permanece herméticamente cerrado cuando no opera) se conecta mediante una válvula con la tubería del barco (que posee partes rígidas y partes flexibles), desde el cual se bombea el ácido primero al tanque de rebombeo que regula la presión evitando sobrepresiones y eventuales accidentes en los tanque de almacenamiento. El tanque de rebombeo, de 6 m de altura, cuenta con 4 bombas, 2 de las cuales permanecen alternativamente en stand by, tiene una capacidad de bombeo de 350 TM./h (cuando hay carga). Finalizado el bombeo del ácido, se bombea aire dentro del aciducto para limpiarlo.

Como elementos de seguridad tenemos: el regulador de presión en la tubería, la bomba de aire que limpia el tubo después de utilizarlo. Estas medidas buscan evitar el derrame de esta peligrosa sustancia.



**FOTO N° 49. BOMBEO DE ACIDO SULFURICO**

**b) Almacenamiento de Acido Sulfúrico:**

El almacenamiento se lleva a cabo en las instalaciones de Cerro Verde acondicionadas para estos

finés en la zona portuaria, en tanques que sirven de depósito provisional hasta su traslado a la Mina Cerro Verde, próxima a la ciudad de Arequipa. La carga de los camiones-cisterna, que efectúan el transporte, se lleva a cabo en 4 Islas de Despacho (2 al S de la zona de Abastecimiento y 2 al N) a través de una electrobomba controlada con TLC que programa el volumen exacto que debe verterse desde los tanques de abastecimiento.

Como elementos de seguridad los tanques están especialmente acondicionados (diseño antisísmico) para el almacenamiento de ácido sulfúrico, el piso está recubierto con resina antiácida para recuperar el ácido y que no haya contacto con el suelo. Alrededor de los tanques existen contenedores para emergencia, y un contenedor mayor que eventualmente recibiría el derrame en un volumen considerable. Dichos contenedores están forrados con geomembrana. Estas medidas buscan evitar el Derrame de esta peligrosa sustancia.



**Foto N° 50. ALMACENAMIENTO DE ACIDO SULURICO**

### **c) Desembarco por Bombeo de sulfhidrato de Sodio (NASH).**

El bombeo del sulfhidrato de sodio desde las naves hasta los tanques de almacenamiento a través de tuberías, el almacenamiento en tanques de acero y el transporte de esta sustancia a los centros mineros mediante tanques-cisterna se efectúa de forma similar a la descrita para el Acido Sulfúrico, con medidas de seguridad también similares.



Foto Nº 51. DESEMBARCO DE NASH

**d) Almacenamiento de Sulfhidrato de Sodio:**

De la misma forma que el ácido sulfúrico, el Sulfhidrato de Sodio (NASH) se almacena en tanques especialmente acondicionados.

**e) Desembarque de carbón en polvo y clinker:**

Se lleva a cabo en la Zona B del muelle, y consiste en el traslado de estos minerales mediante una tolva desde los contenedores de las naves a los camiones que luego los transportan a los almacenes del puerto.

Entre las medidas de seguridad que se toman están el control de la temperatura del carbón, y la humidificación del mismo para evitar su dispersión en el aire, es necesario acotar que el carbón es también humedecido en su lugar de origen y se le conserva así durante el viaje hasta el puerto de Matarani. Estas medidas buscan evitar la contaminación del aire que el carbón en polvo podría producir.

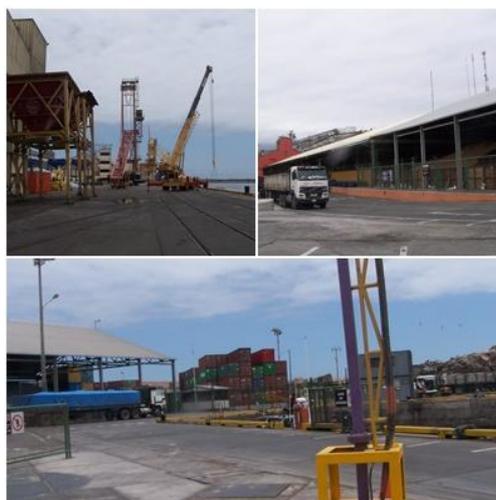


Foto Nº 52. DESEMBARCO DE CARBON EN POLVO Y CLINKER

**f) Almacenamiento de carbón en polvo y clinker:**

Para el almacenamiento se cuenta con plataformas de concreto armado, en los que se conserva el carbón en polvo y el clinker, para su posterior distribución a las plantas de Arequipa y Juliaca. En el puerto de Islay Cemento Yura posee dos almacenes actualmente en operación, con capacidad de 75 000 y 90 000 TM respectivamente, siendo el primero utilizado mas frecuentemente con un promedio de almacenamiento de 42 000 TM. Actualmente la importación de Klinquer es en pequeñas cantidades, siendo ampliamente mayoritario el Carbón en polvo.

Las medidas de conservación de Carbón, para evitar su dispersión contaminante, incluyen el control de temperatura con Termocuplas y la humidificación a cargo de un camión cisterna.



**Foto Nº 53. ALMACENAMIENTO DE CARBON Y CLINKER**

**g) Desembarco de fertilizantes (nitratos, fosfatos y cloruros):**

Se efectúa en la Zona 1 del muelle, el Sector es seleccionado por los operadores de TISUR, los fertilizantes mayormente importados son sólidos, y para su desembarco se utilizan tolvas que los depositan en los almacenes del muelle o directamente en los camiones de los agentes de estiva (contratados por los importadores) para su transporte a los almacenes de las empresas comercializadoras (Misti Fertilizantes, Molinos S.A. y Molino las Mercedes).

Como medidas de seguridad el personal es premunido de vestimenta y equipo de seguridad para evitar la inhalación de sustancias potencialmente dañinas y se toman los cuidados que eviten la contaminación del aire por estas sustancias.



Foto N° 54. DESEMBARCO DE FERTILIZANTES

h) Almacenamiento de fertilizantes:

CUADRO N° 44. ALMACENES DE FERTILIZANTES

NOMBRE	DIRECCIÓN
CORPORACION MISTI S.A	Carretera Matarani – Mollendo Km. 0 + 500
MOLINO LAS MERCEDES S.A.C	Carretera Matarani – Mollendo Km. 0 + 900
MOLINOS & CIA. S.A.	KM. 53.4 (CDU Moquegua – Matarani)

Fuente: Municipalidad de Islay



Foto N° 55. ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTES

**i) Embarque de minerales (cobre, plata, etc.)**

Se efectúa en el Sector 3 del Terminal Marítimo, el material es cargado a las naves usando un mineraducto que parte en el depósito de minerales especialmente acondicionado en el puerto. Las principales empresas que desarrollan esta actividad son Sociedad Minera Cerro Verde S.A.C., Minera Ares, Minera Tintaya, entre los minerales embarcados destacan el cobre y la plata.

**j) Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas (Acido Sulfúrico, NASH y minerales):**

El traslado del Acido Sulfúrico desde los tanques de almacenamiento hasta la mina Cerro Verde se efectúa utilizando tanques cisterna especialmente acondicionados para el transporte de esta sustancia.

El transporte se realiza en convoy de 2 unidades como mínimo las cuales están en constante comunicación con su Base de Operaciones, esto permite tener una respuesta inmediata ante cualquier eventualidad, La operación se estandariza mediante la HOJA DE RUTA la misma que marca los parámetros de tiempo, velocidad, paradas y descansos, así mismo cuenta con un Plan de Contingencias y respuesta a la EMERGENCIA, Cartilla de seguridad y Cartilla de derrames y Programa de Mantenimiento de vehículos. Estas medidas buscan evitar el derrame de esta peligrosa sustancia.

El transporte de Minerales se efectúa desde y hacia el puerto, a través de la carretera que conduce el puerto de Matarani y de la calle Arequipa que conecta esta vía con la carretera hacia Arequipa, además del ferrocarril que alcanza las instalaciones de Tisur Hacia el Puerto son llevados principalmente cobre y plata de diversas mineras del sur del país.

Desde los almacenes de TISUR el mineral es transportado hacia el muelle mediante un minero-ducto o faja tubular (recubierta) que evita completamente la dispersión del mineral; la faja tubular entrega el mineral al kip-loader, un dispositivo cerrado que también evita la dispersión del mineral y lo deposita en contenedores, en los que a su vez el mineral es llevado a los barcos, mediante una grúa. De esta forma se ha minimizado tanto el uso de mano de obra como la contaminación del aire por los minerales.

Desde el puerto hacia los respectivos almacenes son trasladados principalmente carbón en polvo y clinker por los agentes de estiba contratados por la empresa Yura S.A.

La movilización de los minerales se efectúa en camiones, cuya capacidad de carga varía entre 28 y 30 TM.

Como medidas de seguridad los camiones están “toldeados” completamente para evitar la dispersión del material trasladado y la subsecuente contaminación del aire.

**k) Fabricación de harina de pescado.**

Es el proceso por medio del cual pescado crudo y fresco y desechos de pescado son transformados en harina para usos diversos. Las etapas más importantes de este proceso son el secado y molido de la materia prima. En Islay se lleva a cabo en las empresas SIPESA y Ocean Fish

El peligro más relevante son los líquidos con contenido de sólidos (sanguaza, agua de cola) de diversas etapas del proceso que se constituyen en potenciales

**l) Transporte de combustibles.**

Los combustibles que se transportan de Mollendo a la ciudad de Arequipa u otras del sur del país, pasando por Islay, utilizan la carretera Islay – Mollendo, la calle Arequipa y la carretera Islay - Arequipa.

### 5.2.7.2 ACTIVIDADES PELIGRO - TECNOLÓGICO DE MEDIANA MAGNITUD:

#### a) *Disposición final de residuos sólidos*

En la ciudad de Islay, la Municipalidad Distrital es la encargada de la recolección de los RR SS. Cuenta con dos camiones compactadores para el recojo de dichos residuos, siendo la cobertura de atención en la ciudad de un 90% de la población, no efectuándose en las zonas en las que no pueden acceder los camiones por tratarse de pendientes fuertes.

La disposición final es en el Botadero Municipal, ubicado sobre la carretera que conduce a Matarani.

Independientemente de la labor municipalidad, en la ciudad de Islay existen numerosos botaderos clandestinos tanto de residuos domésticos, como de desmonte de construcciones, ubicados principalmente: A lo largo de la vía carretera a Mollendo y otras periféricas próximas a los AA HH.

La Municipalidad tiene formulados los proyectos de Relleno Sanitario y Planta de Reciclaje, en un terreno ubicado a 4 km de la ciudad, próximo al cerro El Murciélago.

#### b) *Vertimiento de efluentes líquidos de red pública al mar:*

En Islay aun no se efectúa el tratamiento de aguas residuales, el vertimiento de estas se efectúa en la orilla del mar, en un punto ubicado entre TISUR y la planta de Acido Sulfúrico de Sociedad Minera Cerro Verde. La empresa responsable del mismo es SEDAPAR.

Este vertimiento produce principalmente la contaminación del agua del mar en las proximidades del puerto.

#### c) *Vertimiento del “agua de lastre” al mar:*

El “agua de lastre” es el agua que los barcos de carga portan en sus almacenes para incrementar el peso de aquellos y alcanzar un equilibrio de acuerdo a su capacidad, si esta no ha sido cubierta; son aguas que provienen de diversas zonas del mundo y están contaminadas en diverso grado.

Muchos navíos vierten al mar los residuales del “agua de lastre”, previamente a efectuar el cambio de la misma en el terminal portuario.

#### d) *Operación de antenas de telefonía móvil, TV por cable y transmisión de radios.*

Existen en el área céntrica de la ciudad una antena de telefonía móvil y una antena de TV por cable que obviamente producen contaminación electromagnética (incluida en la contaminación del aire) que puede perjudicar a la población vecina.



**Foto N° 56. ANTENAS DE TRANSMISIÓN DE TELEFONÍA MÓVIL Y RADIO**

**e) Venta de combustibles.**

Consiste en la venta de Diesel y de gasolina de 85 y 94 octanos a particulares y empresa en grifos ubicados en un par de puntos de la ciudad

**CUADRO Nº 45. GRIFOS**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RAZON SOCIAL</b>	<b>CALLE</b>	<b>ÁREA</b>
Venta de Combustibles	Las Mercedes	Km 53.5 – desvió Panamericana – Matarani	2000
Venta de Combustibles	Sr. De los Milagros	Km. 55.5	500

*Fuente: Mun. Distrital de Islay Ofic. Rentas*

*Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009*

**f) Venta de Alimentos a Mediana Escala**

Es efectuada en el Mercado Municipal, ubicado en la Avenida Arequipa

**g) Depósito de cadáveres**

Se efectúa en el Cementerio Municipal, ubicado al norte de la ciudad, a unos 2.5 km, próximo a la carretera que conduce a la ciudad de Arequipa.

**h) Crianza de porcinos.**

Se efectúa en granjas informales ubicadas al norte de la ciudad.

**i) Tránsito de Vehículos pesados.**

El tránsito de vehículos pesados provoca sucesivamente el deterioro de las vías que utiliza, y luego el levantamiento de material particulado, así como la abundante emisión de gases, en perjuicio de la población vecina, este material particulado puede llegar a ser PM10 en concentraciones peligrosas.

El tránsito vehicular pesado se presenta principalmente en:

- d1.** Las vías Matarani - Mollendo y Matarani –Arequipa
- d2.** Las vías que conducen a los depósitos de minerales (Ares, Arcata), de almacenamiento Acido sulfúrico, Sulfhidrato de Sodio, hacia el embarcadero de minerales
- d3.** La vía que desemboca en TISUR y sus instalaciones anexas.

**j) Pesca Artesanal.**

La pesca artesanal es un tipo de actividad pesquera que utiliza técnicas tradicionales con poco desarrollo tecnológico. La practican pequeños barcos en y sirve básicamente para el autoconsumo; solo una pequeña parte se destina al mercado. Para este tipo de pesca se utilizan botes, chalanas y embarcaciones tradicionales.

**5.2.7.3 ACTIVIDADES - PELIGROS TECNOLÓGICOS DE PEQUEÑA MAGNITUD.**

Las Actividades-Peligros Tecnológicos de magnitud pequeña son aparentemente intrascendentes en un estudio de Peligros Tecnológicos, pero debe tenerse en cuenta dos características importantes de ellas:

- a) En una amplia mayoría se desarrollan sin ninguna medida de prevención de desastres (alta

vulnerabilidad)

b) Son desarrolladas por varias pequeñas empresas que tienden a proliferar.

Son estas características que las convierten en A-PT que deben ser identificadas y estudiadas a fin de que las autoridades locales desarrollen paulatinamente medidas de control y aplicación de normas para evitar potenciales desastres o daños a la salud que pueden pasar inadvertidos en cuanto a sus causas.

**a) Venta de gas propano:**

Una parte importante del gas propano comercializado en Islay procede de Mollendo, desde donde es llevado a los domicilios en moto-taxis. Otra parte es comercializada en un pequeño establecimiento con escasa prevención frente a siniestros.

**CUADRO Nº 46. LOCAL DE VENTA DE GAS PROPANO**

CALLE	NRO	RAZON SOCIAL	ÁREA
Urb. Del Puerto	C-19	SolGas – Repsol	30

*Fuente: Mun. Distrital de Islay Ofic. Rentas*

*Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009*

**b) Venta de fármacos y atenciones Médicas**

La venta de fármacos y atenciones médicas involucran los peligros que aquellos al momento de la venta tengan como la fecha de expiración vencida, o que no sean adecuados para los pacientes. Además las atenciones médicas (incluimos la colocación de inyecciones) no guarden las prevenciones necesarias. Y finalmente estas actividades implican la acumulación de RR SS peligrosos.

**CUADRO Nº 47. BOTICAS O FARMACIAS**

CALLE	Nº	RAZON SOCIAL	LICENCIA	ACTIVIDAD	ÁREA
Av. Arequipa	401	Botica del Carmen	Si	Venta de fármacos y perfumes	10
Calle Miguel Grau	256	Botica Evelyn	Si	Venta de fármacos y perfumes	16
Mariano Melgar	1ra Cuadra-S/N	Botica Guadalupe	Si	Venta de fármacos y perfumes	12

*Fuente: Mun. Distrital de Islay Ofic. Rentas*

*Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI*

**CUADRO Nº 48. ATENCIONES MÉDICAS**

CALLE	Nº	P OSTA	ÁREA
Simón Bolívar	C-10	Posta ESSALUD	200
Tupac Amaru	s/n	Posta MINSa	300

*Fuente: Mun. Distrital de Islay Ofic. Rentas*

*Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI*

**c) Venta de materiales de construcción.**

Esta Actividad - Peligro Tecnológica involucra el uso de algunas sustancias peligrosas como thinner y pinturas, susceptibles de explosión, así como el manejo de materiales de construcción que

deficientemente almacenados pueden provocar accidentes en circunstancias críticas como sismos. Estos peligros se exageran con la limitada supervisión por parte de las entidades correspondientes a las ferreterías que son las que comercializan estas sustancias.

**CUADRO Nº 49. FERRETERÍAS**

CALLE	NRO	RAZON SOCIAL	ÁREA
Parquet Florida	155	Ferreteria David	55
Parque Florida	120	Ferreteria Daniela	32
Parque Florida	161	Ferreteria Luchito	14
Av. Arequipa	295	Ferreteria Verónica	25
Av. Arequipa	5ta c.	Ferreteria Zulema	16

*Fuente:* Mun. Distrital de Islay Ofic. Rentas

*Elaboración:* Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI



Foto Nº 57 FERRETERIAS

**d) Almacenamiento temporal de RR SS incluso peligrosos.**

Los RR SS peligrosos existen prácticamente en todas las empresas de la ciudad de Islay, naturalmente en cantidades que difieren mucho entre empresas de diferente tamaño y según la actividad que desarrollan. La cantidad es significativa en las grandes empresas mencionadas en el ítem 7.1, y en conjunto – aunque en menor escala- en los establecimientos que ofrecen servicios de tóxico y tratamientos médicos: farmacias, boticas y postas sanitarias; debido a su número y a su concentración en determinadas áreas de la ciudad En las grandes empresas visitadas manifestaron que estos RR SS son entregados periódicamente a EPS especializadas, lo cual debe ser verificado por la autoridad ambiental correspondiente. Las empresas pequeñas y entidades en general no hacen un manejo adecuado de estos RR SS y la disposición final son en el Botadero Municipal y los botaderos clandestinos lo que conlleva la contaminación del suelo.

**e) *Mantenimiento de Vehículos Pesados.***

Esta A-PT se desarrolla mediante el lavado, reparación, planchado y cambio de aceite de vehículos, derramando indiscriminadamente el material desechado o sobrante. Se desarrolla tanto en los establecimientos especializados como en vías públicas, principalmente al inicio de la carretera Matarani-Mollendo.

**5.2.8 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLOGICOS.****5.2.8.1. IDENTIFICACIÓN.**

En los Cuadros siguientes, N°s 7, 8 y 9 se resume la descripción de las Actividades-Peligros Tecnológicos, agrupadas por su magnitud, como principal factor de clasificación, y se identifica los Peligros Tecnológicos involucrados. Se puede apreciar que por cada A-PT se identifican de 1 a 3 Peligros Tecnológicos.

Esta identificación nos permite apreciar además que un determinado Peligro Tecnológico se produce en diferentes A-PT, y en diferentes magnitudes de éstas. Mas adelante mostramos que una magnitud de A-PT determina en gran medida el radio de acción del Peligro.

**CUADRO Nº 50. ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE GRAN MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS**

ACTIVIDAD- PELIGRO TECNOLÓGICO (A-PT)	EMPRESA/ ENTIDAD	UBICACION	TIPO DE ACTIVIDAD	PELIGO INVOLUCRADO
Bombeo-conducción vía tuberías de ácido sulfúrico desde las naves a los tanques de almacenamiento <i>(Ver Mapa 13)</i>	TISUR y Minera Cerro Verde	Terminal Marítimo Tramo de tubería Tanques de almacenamiento	Terminales Sistemas de Transporte Comercio	- Derrame de sustancias peligrosas
Almacenamiento de Acido Sulfúrico <i>(Ver Mapa 13)</i>	Minera Cerro Verde	- Tanques de almacenamiento Minera CV -	Comercio	- Derrame de sustancias peligrosas
Desembarco de Sulfhidrato de Sodio (NASH) <i>(Ver Mapa 13)</i>	TISUR (Terminal Internacional del Sur) y LQS	Terminal Marítimo	Terminales Sistemas de Transporte Comercio	- Derrame de sustancias peligrosas
Almacenamiento de Sulfhidrato de Sodio <i>(Ver Mapa 13)</i>	LQS	Puerto	Comercio	- Derrame de Sustancias Peligrosas
Desembarque de carbón en polvo y clinker <i>(Ver Mapa 7)</i>	TISUR y Cementos Yura S.A.	Terminal Marítimo	Sistemas de Transporte Terminales Industria	- Contaminación del aire
Almacenamiento de carbón en polvo y Clinker <i>(Ver Mapa 7)</i> <i>(Ver Mapa 3)</i>	Cementos Yura S.A	- Almacenes de Cementos Yura S.A.	Sistema de Transporte Comercio	- Contaminación del aire - Contaminación del Suelo
Desembarque de fertilizantes (nitratos, fosfatos y cloruros) <i>(Ver Mapa 7)</i>	TISUR, Molinos & Cía., Corporación Misti SA, Molino Las Mercedes SA	Terminal Marítimo	Comercio Terminales Sistemas de Transporte	- Contaminación del aire
Almacenamiento de fertilizantes <i>(Ver Mapa 7)</i>	Molinos & Cía., Corporación Misti SA, Molino Las Mercedes SA	Calle Arequipa Carretera Matarani- Mollendo	Comercio	- Contaminación del Aire
Embarque de Minerales <i>(Ver Mapa 7)</i> <i>(Ver Mapa 3)</i>	Sociedad Minera Cerro Verde S.A.C., Minera Ares, Minera Tintaya	Deposito de Minerales (TISUR)	Terminales	- Contaminación del Aire - Contaminación del Suelo
Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas (Acido Sulfúrico, NASH, Carbón en Polvo, Clinker y Minerales) <i>(Ver Mapa 13)</i>	Minera Cerro Verde	Vía de acceso a planta-carretera hacia Arequipa	Sistemas de Transporte	- Derrame de sustancias peligrosas
Fabricación de Harina de Pescado / Emisiones de “cola de harina de pescado” <i>(Ver Mapa 7)</i> <i>(Ver Mapa 11)</i> <i>(Ver Mapa 1)</i>	TASA	-	Industria	- Contaminación del aire, - Contaminación del agua Incendio y explosión
Transporte de combustibles <i>(Ver Mapa 1)</i>	EGASA, Consorcio terminales (empresas ubicadas en Mollendo)	Carretera Matarani – Mollendo/calle Arequipa/carretera Matarani – Arequipa	Sistemas de Transporte	- Incendio y Explosión

**Fuente:** Trabajos de campo

**Elaboración:** Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI 2009

**CUADRO Nº 51. ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE MEDIANA MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS**

ACTIVIDAD- PELIGRO TECNOLÓGICO	TIPO DE EMPRESA/ ENTIDAD	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	PELIGRO INVOLUCRADO
Disposición final de Residuos Sólidos incluso peligrosos (Ver Mapa 3) (Ver Mapa 5)	- .Municipalidad Distrital - Grandes y pequeñas empresas - Pobladores	- Vía Matarani-Mollendo Km 0+600 m (botadero municipal). - Otros misma vía - PP JJ	- Servicio Público - Informal	- Contaminación del Suelo - Epidemias y epizootias
Vertimiento de efluentes líquidos de Red Pública al mar (Ver Mapa 11)	- SEDAPAR	El emisor se ubica entre TISUR y Cerro Verde.	Servicio Públicos	- Contaminación del Agua
Vertimiento del “agua de lastre” al mar (Ver Mapa 11)	Barcos de carga	Puerto Matarani –TISUR	Comercio Sistema de transporte Terminales	- Contaminación del Agua
Operación de antenas de telefonía móvil, TV por cable y trans. De radios (Ver Mapa 9)	CABLE MÁGICO RADIO EMISORAS	Diversa	Servicios	- Contaminación Electromagnética
Venta de combustibles (Ver Mapa 7) (Ver mapa 1)	Grifos	Diversa *	Comercio	- Contaminación del Aire - Incendio y Explosión
Venta a Mediana escala de Alimentos (Ver Mapa 5)	Mercado	Av. Arequipa	Comercio	- Epidemias, Epizootias y Plagas
Deposito de Restos Mortales y cadáveres (Ver Mapa 5) (Ver mapa 3)	Cementerio	Al Norte de la ciudad	Servicios Públicos	- Epidemias, Epizootias y Plagas - Contaminación del Suelo
Crianza de Porcinos (Ver Mapa 5) (Ver Mapa 3)	Granja de Porcinos	Al Norte de la ciudad	Servicios Públicos	- Epidemias, Epizootias y Plagas - Contaminación del Suelo
Tránsito de Vehículos Pesados (Ver Mapa 7)	TISUR, ARCATA, ARES, Cerro Verde, Agentes de Estiva, YURA S.A., Corporación Misti, Molinos S.A.	Vías de La ciudad	- Comercio - Sistema de Transporte	Contaminación del aire
Pesca Artesanal (Ver mapa 11)	Muelle Artesanal		Informal	- Contaminación del Agua

**Fuente:** Trabajos de Campo

**Elaboración:** Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI

**CUADRO Nº 52. ACTIVIDADES – PELIGROS TECNOLÓGICOS DE PEQUEÑA MAGNITUD Y PELIGROS INVOLUCRADOS**

ACTIVIDAD- PELIGRO TECNOLÓGICO	EMPRESA/ENTIDAD	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	PELIGRO INVOLUCRADO
Venta de Gas Propano (Ver Mapa 1)	Establecimientos especializados	Diversa	Comercio	- Incendio y Explosión
Venta de fármacos Y Atenciones medicas (Ver Mapa 13)(Ver Mapa 5)	Farmacias y Postas	Diversa	Servicios Públicos	- Derrame de Sustancias Peligrosas - Epidemias, Epizootias y Plagas
Venta de materiales de construcción (Ver Mapa 1)	Ferreterías	Diversa	Comercio	- Incendio y Explosión
Almacenamiento y disposición final de RR SS peligrosos (Ver Mapa 2)(Ver Mapa 5)	Empresas grandes Pequeños establecimientos	Diversa	Servicios Públicos	- Contaminación del suelo - Epidemias, Epizootias y Plagas
Mantenimiento de Vehículos (Ver Mapa 3)	Establecimientos especializados	Inicio de la carretera Matarani -Mollendo	Comercio	- Contaminación del Suelo

**Fuente: Trabajo de campo**

**Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles INDECI**

Efectuamos a continuación un primer ordenamiento de los PT: según la magnitud de las A-PT que les dan origen:

**a) Peligros Tecnológicos relacionados a Actividades de Gran Magnitud**

- Incendio.
- Explosión.
- Contaminación del suelo.
- Contaminación del agua.
- Contaminación del aire.
- Derrame de sustancias químicas peligrosas.

**b) Peligros Tecnológicos relacionados a Actividades de Mediana Magnitud**

- Contaminación del Suelo.
- Contaminación del Agua.
- Contaminación del Aire.

**c) Peligros Tecnológicos relacionados a Actividades de Pequeña Magnitud**

- Incendio y Explosión
- Contaminación del Suelo
- Derrame de Sustancias Peligrosas

#### **5.2.8.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.**

Para la descripción de los PT hemos seguido el orden en que los menciona INDECI en su clasificación, ítem 1, alterada únicamente por la secuencia Explosión-Incendio que es más lógica en este caso, para los peligros potenciales.

**a) Explosión.**

Entendemos por explosión al evento mediante el cual se libera de manera violenta y abrupta una determinada cantidad de energía en forma, por lo general, de masa gaseosa. La explosión siempre significa un momento de quiebre con las condiciones anteriores ya que representa un shock o cambio drástico en las mismas.

La explosión puede estar seguida de incendio, en caso de que exista material combustible en el lugar de ocurrencia de aquel, como es el caso de los combustibles típicos: gasolina, diesel, gas metano, etc.

En la ciudad de ISLAY este Peligro está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Transporte de Combustibles, Venta de Gas Propano y Venta de Materiales de Construcción, Fabricación de Harina de Pescado, venta de Combustibles que se desarrollan en los establecimientos definidos en los cuadros respectivos del ítem. *(Ver Mapa 1)*.

**b) Incendio.**

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves.

En la ciudad de Islay este Peligro está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Transporte de Combustibles, Venta de Gas Propano y Venta de Materiales de Construcción, Fabricación de Harina de Pescado, venta de Combustibles que se desarrollan en los establecimientos definidos en los cuadros respectivos del ítem. *(Ver Mapa 1)*

#### **c) Contaminación del suelo.**

La contaminación del suelo consiste en la introducción en el mismo de sustancias contaminantes, ya sea el suelo, debido al uso de pesticidas para la agricultura; por riego con agua contaminada; por el polvo de zonas urbanas y las carreteras; o por los relaves mineros y desechos industriales derramados en su superficie, depositados en estanques o enterrados.

En la ciudad de ISLAY está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Disposición Final de RRSS, incluso peligrosos de farmacias, postas y hospitales, Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos en empresas grandes, farmacias, postas y hospitales, Almacenamiento de Carbón y Clinker, Almacenamiento de Minerales, Crianza de Porcinos, Venta de combustibles, Deposito de Restos Mortales Y Cadáveres (*Ver Mapa 3*)

#### **d) Contaminación del agua.**

Se entiende por contaminación del medio hídrico o Contaminación del agua a la acción o al efecto de introducir materiales, o inducir condiciones sobre el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales.

En la ciudad de Islay este peligro está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Vertimiento de efluentes de red pública al mar, Vertimiento del Agua de lastre al mar, Pesca Artesanal (*Ver Mapa 11*)

#### **e) Contaminación del aire.**

Se entiende por contaminación atmosférica a la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

En la ciudad de Islay está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Tránsito de vehículos pesados, Venta de Combustibles, Embarque de minerales, Desembarque de Carbón en polvo y Clinker, Almacenamiento de Carbón y Clinker, Desembarco de Fertilizantes (nitratos, fosfatos y cloruros), Almacenamiento de Fertilizantes, fabricación de harina de pescado. (*Ver Mapa 7*)

#### **f) Contaminación electromagnética.**

La contaminación electromagnética, también conocida como electro contaminación, es la contaminación producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana.

En la ciudad de Islay está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Transmisión de Energía Eléctrica media y alta tensión, Operación de antenas de telefonía móvil y de TV por cable (*Ver Mapa 9*)

#### **g) Derrame de sustancias químicas peligrosas.**

Vertido al suelo o al ambiente de cualquier sustancia peligrosa clasificada según la normatividad del país o región en la cual se produce.

En la ciudad de Islay este Peligro puede tener intensidades Muy Alta, Alta y Media y está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: Bombeo - Conducción vía tubería de Acido Sulfúrico, Almacenamiento de Acido Sulfúrico, Desembarco de Sulfhidrato de Sodio, Transporte de Sustancias químicas peligrosas, Almacenamiento de Sulfhidrato de Sodio. (*Ver Mapa 13*)

## h) Epidemias, Epizootias y Plagas.

Una epidemia ocurre cuando una enfermedad afecta a un número de individuos superior al esperado en una población durante un tiempo determinado.

Epizootia es una enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez. Su término equivalente en medicina es epidemia.

En la ciudad de Islay este Peligro tiene un potencial de intensidad Media, y está involucrado a las Actividades-Peligros Tecnológicos siguientes: venta de Alimentos a mediana escala, crianza de porcinos, disposición final de residuos sólidos, almacenamiento temporal de residuos sólidos, depósito de restos mortales y cadáveres, venta de fármacos y atenciones medicas (*Ver Mapa 5*)

### 5.2.8.3. EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS TECNOLÓGICOS.

La evaluación se resume en el Cuadro Nº 10, de la siguiente manera:

En la primera columna se aprecia los 6 peligros tecnológicos identificados en la ciudad de Islay – Pto. Matarani. En la segunda columna la Actividad-Peligro Tecnológico que lo involucra, o constituye su origen en los procesos dinámicos económico-sociales de la ciudad, como un resumen de la descripción antes efectuada. En la tercera columna la Intensidad cualitativa del peligro: Muy Alta, Alta, Media o Baja, relacionadas en primer término a la magnitud de las A-PT que los originan, pero ajustada mediante una evaluación mas específica del peligro. Las columnas cuarta y quinta corresponden al área de influencia estimada y a la ubicación, respectivamente.

A partir de esta evaluación ha sido posible dibujar los respectivos Mapas de Peligros, en el que figuran las intensidades correspondientes. En algunos peligros se identifican las 4 intensidades, y en otros 1, 2 o 3

Para este caso, los peligros Incendio y Explosión tienen las mismas características pues las causas de ellos son las mismas.

**Cuadro Nº 53**  
**RESUMEN DE PELIGROS TECNOLÓGICOS EN LA CIUDAD DE ISLAY**

PELIGRO	A-PT ó CAUSA (SIMBOLO)	UBICACION	NIVELES DE PELIGRO
<b>Incendio y Explosión  (Mapa Nº 2)</b>	Venta de Gas Propano (VGP)	Ver cuadro Nº 3	MA = Tamaño de establecimiento A = De limite a 25 m M = De 25 a 50 m B = De 50 a 75 m
	Venta de Materiales de Construcción (VMC)	Ver cuadro Nº 7	A = Tamaño de establecimiento
	Transporte de Combustibles (TC)	Carretera Matarani-Mollendo, calle Arequipa, carretera Matarani-Arequipa	MA = Tamaño del establecimiento A = De limite de local a 25m M = De 25 a 200 m B = de 200 a 300m
	Venta de Combustibles (VC)	Ver Cuadro Nº 2	MA = Tamaño del establecimiento A = De limite de local a 25m M = De 25 a 200 m B = de 200 a 300m
	Almacenamiento de Combustibles (AC)	-Pesquera SIPESA -Pesquera Ocean Fish -TISUR -Puerto Artesanal	MA = Tamaño del establecimiento A = De limite de local a 25m M = De 25 a 200 m B = de 200 a 300m

<b>Contaminación del suelo</b> <b>(Mapa Nº 4)</b>	Disposición Final de RRSS, incluso peligrosos (DFRS) de farmacias, postas y hospitales	- 600 al SW de Islay (principal)	MA = Área de la infraestructura A = De limite de área a 1000m M = 1000 a 1250 B = 1250 a 1500 m
		- Otros	MA = Área del residuo A = De limite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m
	Almacenamiento temporal de RR SS peligrosos en empresas grandes, farmacias, postas y hospitales (ATRS)	Ver Cuadro Nº 5 Ver cuadro Nº 6 Empresas Grandes	MA = Área del residuo A = De limite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m
	Almacenamiento de Carbón y Clinker (ACC)	YURA S.A.	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Deposito de Minerales (AM)	TISUR	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Crianza de ganado Porcino (CGP)	Al Norte de la ciudad	MA = Área del residuo A = De limite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m
	Deposito de Restos Mortales y cadáveres (CE)	Al Norte de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De limite a 10m M = De 10 a 110m B = De 110 a 150 m
Mantenimiento de Vehículos	Inicio de carretera Matarani - Mollendo	MA = Área del establecimiento	
<b>Epidemias, Epizootias y Plagas</b> <b>(Ver mapa Nº 6)</b>	Deposito de Restos Mortales y Cadáveres (Cementerio) (CE)	Al Norte de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De limite a 10m M = De 10 a 110m B = De 110 a 150 m
	Almacenamiento temporal de RRSS (ATRS)	Diversa	MA = Área del residuo A = De limite de área a 25m M = De 25m a 50 m B = De 50 a 100 m
	Disposición Final de residuos Sólidos (DFRS)	Diversa	MA = Área de la infraestructura A = De limite de área a 1000m M = 1000 a 1250 B = 1250 a 1500 m
	Venta de Alimentos a Mediana Escala (VAME)	Av. Arequipa	A = Área de la infraestructura
	Crianza de Porcinos (CGP)	Al Norte de la ciudad	MA = Área de la infraestructura A = De limite de área a 500 M = De 500 a 1000 B = De 1000 a 1500 m
	Venta de Fármacos y Atenciones medicas (VFAM)	Ver Cuadro Nº 6	A = Área de la infraestructura
<b>Contaminación del aire</b> <b>(Mapa Nº 8)</b>	Fabricación de Harina De Pescado (FHP)	Al Norte del terminal marítimo Al Sureste de la ciudad	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Embarque de minerales	Terminal Marítimo	MA = Área de la infraestructura a 150 m.

	(EM)		A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Desembarque de Carbón en polvo y Clinker (DCC)	Terminal Marítimo	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Almacenamiento de Carbón y Clinker (ACC)	Calle Arequipa ...	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Desembarco de Fertilizantes (nitratos, fosfatos y cloruros) (DDF)	Terminal Marítimo	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Almacenamiento de Fertilizantes (AF)	Ver cuadro N° 1	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Venta de Combustibles (VC)	Ver Cuadro N° 2	A = Área de la infraestructura
	Almacenamiento de Minerales (AM)	Depósitos de Arcata, Ares y Embarcadero de Minerales de Tisur	MA = Área de la infraestructura a 150 m. A = 150 – 300 m. M = 300 – 500 m.
	Tránsito de Vehículos Pesados (TVP)	Vías de la ciudad y de la zona portuaria	A = Ancho de la carretera
<b>Contaminación Electromagnética</b>  <b>(Mapa N° 10)</b>	Operación de antenas de telefonía Móvil y de TV por Cable (ATC)	Diversa	MA = De 0 a 100 m A = De 100 a 250 M = de 250 a 500 m B = de 500 a 750 m
	Transmisión de Energía Eléctrica	...	MA = 25 m, A = de 25 a 50 m M = De 50 a 75 m B = De 75 a 100 m
<b>Contaminación del agua</b>  <b>(Mapa N° 12)</b>	Vertimiento de efluentes de red pública al mar (VEM)	Entre Tisur y Cerro Verde	MA = de 0 a 150 m. A = de 150 a 300 m. M = de 300 a 500 m.
	Vertimiento del Agua de lastre al mar (VAL)	Terminal Marítimo	MA = de 0 a 150 m. A = de 150 a 300 m. M = de 300 a 500 m.
	Pesca Artesanal (PA)	Al Sur del terminal marítimo	MA = de 0 a 150 m. A = de 150 a 300 m. M = de 300 a 500 m.
<b>Derrame de Sustancias peligrosas</b>  <b>(Mapa N° 14)</b>	Bombeo - Conducción vía tubería de Acido Sulfúrico (BCAS)	Terminal Marítimo – Tubería – Depósitos de Acido Sulfúrico...	MA = Ancho de la carretera A = De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B = De 300 a 400 m

	Almacenamiento de Acido Sulfúrico (AAS)	Planta de Acido Sulfúrico	MA = Ancho de la carretera A = De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B = De 300 a 400 m
	Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas (Acido Sulfúrico, NASH, Carbón en Polvo, Clinker y Minerales) (TQS)	Carretera hacia el puerto de Matarani – calle Arequipa-carretera Matarani-Arequipa.	MA = Ancho de la carretera A = De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B = De 300 a 400 m
	Desembarco de Sulfhidrato de Sodio (DSS)	Terminal Marítimo	MA = Ancho de la carretera A = De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B = De 300 a 400 m
	Almacenamiento de Sulfhidrato de Sodio (AAS)	Planta LQS	MA = Ancho de la carretera A = De límite de ancho a 150 m M = De 150 a 300m B = De 300 a 400 m
	Venta de Fármacos y Atenciones medicas (VFAM)	Ver Cuadro N° 6	MA = Área de la infraestructura

### 5.2.9. CONCLUSIONES.

1. El análisis de las actividades-peligros de la ciudad de Islay determino como peligros potenciales los siguientes:
  - a) Peligro por Explosión.
  - b) Peligro por Incendio.
  - c) Peligro por Contaminación del Suelo.
  - d) Peligro por Contaminación del Agua.
  - e) Peligro por Contaminación del Aire.
  - f) Peligro por Contaminación electromagnética.
  - g) Peligro por Derrame de Sustancias Peligrosas.
  - h) Peligro por Epidemias, Epizootias y Plagas.
2. El Peligro por contaminación del aire el que involucra un mayor numero de actividades peligro-tecnológicos.
3. No hay monitoreo de aire, agua y suelos en puntos críticos que permitan determinar el estado real de estos parámetros.
4. En las grandes empresas se han adoptado procedimientos de prevención de peligros. No así en las actividades de pequeña escala.
5. En las Empresas Grandes visitadas se observo en muchos casos la ausencia de:
  - Relleno Sanitario
  - Reporte anual del manejo de RR SS y RR LL
  - Plan Anual de gestión de RRSS
  - EIA o PAMA

		FACTORES DE PELIGROS TECNOLOGICOS										
		CONTAMINACION AMBIENTAL				PELIGRO DE EPIDEMIAS, PLAGAS Y EPIZOOTIAS (Mercado, camal, criadero de pollos, acumulación de RR.SS., hospitales)	DERRAME/SUSTANCIAS PELIGROSAS (Bombeo – conducción, Almacenamiento y transporte de Acido Sulfúrico y NASH)	INCENDIOS Y EXPLOSIONES URBANOS (Estación de servicios, ferretería, venta de gas, kerosene, sustancias peligrosas)	TOTAL PUNTAJE	PONDERACION (Escala de 0 a 1)	NIVEL DE PELIGRO	
		CONTAMINACION DE AGUA	CONTAMINACION DE SUELOS R.S. Municipales, no municipales, cemento	CONTAMINACION ELECTROMAGNETICA (Antenas de telefonía celular, red eléctrica de alta tensión )	CONTAMINACION DE AIRE (Transmisión y distribución de E. Eléctrica, Telecomunicaciones)							
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	0	2	0	1	2	3	2	10	0,37	Alto	
2	Subsector A1' (C. Ganado porcino Matarani)	0	4	0	0	4	1	0	9	0,33	Alto	
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	0	3	1	1	2	3	2	12	0,44	MUY ALTO	
4	Subsector B1' (El Mirador, Las Brisas, Monterrico)	0	1	1	1	1	2	1	7	0,26	MEDIO	
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	0	1	1	1	1	3	2	9	0,33	Alto	
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	0	2	2	2	0	3	1	10	0,37	Alto	
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	0	3	4	4	0	3	3	17	0,63	MUY ALTO	
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre)	0	3	2	3	3	3	2	16	0,59	Alto	
9	Subsector C3 (Belo Horizonte, V. T. Vista al Mar)	0	3	1	0	3	2	1	10	0,37	Alto	
10	Subsector C3' (Transaltisa, Yura, Rico Pollo)	0	4	0	3	3	3	2	15	0,56	MUY ALTO	
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	4	3	0	2	1	3	2	15	0,56	MUY ALTO	
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	0	4	2	2	0	3	0	11	0,41	MUY ALTO	
13	Subsector D1'' (Almacenes Ind., Villa TISUR)	0	3	0	3	1	4	0	11	0,41	MUY ALTO	
14	Subsector D2 (Pescadores)	0	2	0	0	0	3	0	5	0,19	MEDIO	
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	4	3	0	0	3	2	2	14	0,52	MUY ALTO	
16	Subsector D3 (CETICOS)	0	3	2	2	2	3	2	14	0,52	MUY ALTO	
17	Subsector D4 (Pesquera SIPESA)	4	4	0	3	0	0	1	12	0,44	MUY ALTO	
18	Subsector D4' (Almacenes SIPESA)	0	0	0	3	0	0	2	5	0,19	Medio	
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	0	4	1	3	1	3	2	14	0,52	MUY ALTO	
	<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	4	4	4	4	4	4	3	27			
4	Peligro Muy Alto	mas de 0.41										
3	Peligro Alto	0.31 a 0.40										
2	Peligro Medio	0.16 a 0.30										
1	Peligro Bajo	0.00 a 0.15										

GRAFICO Nº 54. MATRIZ DE EVALUACION DE PELIGROS TECNOLOGICOS

## **VI. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD**

## 6. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD

La ocurrencia de un evento peligroso natural o antrópico, no tendría mucha relevancia si no afectara a la salud y al bienestar de una comunidad determinada humana o no, presente en el lugar donde se realiza el hecho, solo si esto ocurre se produce el desastre, antes no. Es por eso que es importante evaluar la magnitud del daño posible y el nivel de vulnerabilidad de la población.

Se puede definir a la vulnerabilidad como la susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste. Se presenta como resultado de los propios procesos de desarrollo no sostenible.<sup>11</sup>

La vulnerabilidad es una condición social, producto de los procesos y formas de cambio y transformación de la sociedad. Se expresa en términos de los niveles económicos y de bienestar de la población, en sus niveles de organización social, educación, en sus características culturales e ideológicas; pero también en términos de su localización en el territorio, en el manejo del ambiente, en las características y capacidades propias para recuperarse y de su adecuación al medio y a los peligros que este mismo medio presenta.<sup>12</sup>

Gustavo Wilches-Chaux<sup>13</sup>, señala que la vulnerabilidad constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular, que él mismo llama la "Vulnerabilidad Global". Pero al ser difícil un análisis profundo que explique esa situación de desventaja en la que se encuentran muchas poblaciones, es que se hace necesaria una división de este concepto desde varios ángulos para poder entender mejor, advirtiendo que todos estos ángulos están interconectados entre sí. Wilches- Chaux prefiere hablar de varias vulnerabilidades, otros prefieren hablar de las distintas dimensiones de la vulnerabilidad y algunos otros de los factores de la vulnerabilidad. Discusiones aparte, todos apuntan a lo mismo, es decir, explicar los aspectos que permiten entender mejor la vulnerabilidad.

En el caso de la ciudad de Islay, el estudio de la vulnerabilidad se hizo analizando los siguientes aspectos:

- Los Asentamientos Humanos. A partir de la sectorización propuesta por el equipo de trabajo, para la ciudad de Islay, definiendo cuatro sectores, A, B, C, y D que en total se subdividen en diecinueve subsectores. En cada subsector se evalúan los siguientes aspectos:
  - Nivel socioeconómico
  - Aspecto ideológico cultural
  - Densidad poblacional
  - Materiales constructivos y estado de la edificación

---

<sup>11</sup> Documentos Metodológicos: Línea de base sobre riesgos y Análisis y Generación de Mapas Temáticos de Amenaza, Vulnerabilidad, Exposición y Riesgo. Programa Manejo Integral de Cuencas. COSUDE. Cochabamba Bolivia, 2006.

<sup>12</sup> Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo. Dirección general de Programación Multianual del Sector público. Lima 2006.

<sup>13</sup> Auge, Caída y Levantada de Felipe Pinillo, Mecánico y Soldador o yo voy a correr el Riesgo. WILCHES-CHAUX, GUSTAVO. Quito: La Red, 1998.

- Altura de edificación
- Líneas y servicios vitales
- Actividades económicas
- Lugares de concentración pública
- Edificios de interés arquitectónico
- Actividades urbanas
- Ocupación en relación al terreno
- Usos del espacio público

## 6.1 METODOLOGIA DE EVALUACION

La **vulnerabilidad** de la ciudad de Islay se evaluará teniendo en cuenta su susceptibilidad a soportar la ocurrencia de eventos peligrosos naturales y antrópicos o tecnológicos. Los eventos de origen natural se refieren a:

- **Fenómenos de origen geológico–hidrológicos:** Deslizamientos y pendientes.
- **De origen geotécnico:** Falla por corte, falla por asentamiento del suelo, amplificación local de las ondas sísmicas en los depósitos sueltos.
- **De origen hidrológico:** Activación de quebradas y erosión marina.
- **Tsunamis**

Los eventos de origen antrópico o tecnológico se refieren a:

- **Contaminación ambiental:**
  - Contaminación del agua, en lo que se refiere a la calidad del agua potable;
  - Contaminación de suelos, que tiene que ver con residuos sólidos municipales y no municipales, cementerios, etc., y;
  - Contaminación Electromagnética, producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos de la actividad humana como antenas de telefonía celular, red eléctrica de alta tensión, etc.
  - Contaminación del aire, producida por presencia materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.
- **Epidemias, plagas y epizootias:** que puede ser producido por presencia de mercados, camales, criaderos de pollos, así como, acumulación de residuos sólidos, hospitales, etc.
- **Derrame de sustancias químicas peligrosas:** que puede ser producido por bombeo – conducción y almacenamiento de ácido sulfúrico y NASH.
- **Incendios y explosiones urbanos:** que puede ser producido en estaciones de servicios, ferreterías, locales de venta de gas y kerosene, así como en la manipulación y transporte de sustancias peligrosas.

La evaluación del grado de vulnerabilidad de los diferentes componentes de la ciudad ante los peligros originados por los eventos antes mencionados, se medirá cualitativamente en base a valores y ponderaciones asignados para cada uno de los aspectos definidos por el equipo, los cuales servirán para determinar los cuatro niveles de vulnerabilidad señalados a continuación:

### **VULNERABILIDAD MUY ALTA.-**

Zonas de gran debilidad estructural, con edificaciones de material precario, en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes. Se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 76% o más, como producto de la ocurrencia de desastres naturales o proceso antrópico que tendrían como efecto: colapso de edificaciones y destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.

### **VULNERABILIDAD ALTA.-**

Zonas de debilidad estructural, en las se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes. Por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como por la naturaleza e intensidad del peligro o proceso antrópico analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.

### **VULNERABILIDAD MEDIA.-**

Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes. Los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de un peligro o proceso antrópico pueden superar el 25%.

### **VULNERABILIDAD BAJA.-**

Zonas con manifestaciones de fortaleza, con edificaciones con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes. Ante la ocurrencia de algún proceso natural o antrópico tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura de la ciudad.

Estos tipos o niveles de vulnerabilidad se plasmarán en el mapa de vulnerabilidad que sintetiza en forma gráfica lo analizado.

## 6.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS

La ciudad de Islay, se caracteriza por la presencia de grandes áreas de actividades industriales y de servicios especiales, relacionadas con la presencia del puerto de Matarani. Las áreas residenciales significan menos del 40 % del área urbana actual y contiene alrededor de 20 asentamientos de diferente antigüedad y características.

El análisis de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos se ha realizado en la totalidad de sectores y subsectores de la ciudad. En los que no presentan áreas residenciales, se trató de interpretar los rasgos de la población laboral y las características de las instalaciones existentes, sea cual fuere su uso.

### 6.2.1 NIVEL SOCIOECONOMICO

Como se aprecia en el capítulo de Caracterización Socioeconómica de este estudio, el 65.53% de la población del distrito de Islay trabaja en forma independiente, la mayoría en la actividad pesquera artesanal, comercial y de transporte, en condiciones totalmente precarias, mientras que el resto de la PEA se desempeña como empleado u obrero contratado. (ver cuadro N° 1)

#### CUADRO N° 55 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA

Categorías de Ocupación de la población de Islay	Casos	%
Miembros poder ejec.y leg. direct. adm. pub y emp.	3	0,16%
Profes. científicos e intelectuales	24	1,26%
Técnicos de nivel medio y trabajador asimilados	41	2,15%
Jefes y empleados de oficina	62	3,26%
Trabj. de serv.pers. y vend.del comerc. y mcdo.	223	11,72%
Agricult. trabajador calif. agrop. y pesqueros	212	11,14%
Obrero y oper. de minas,cant.,ind.,manuf.y otros	189	9,93%
Obreros construcc., conf., papel, fab., instr.	180	9,46%
Trabaj.no calif.serv.,peon,vend.,amb., y afines	644	33,84%
Otras ocupaciones	325	17,08%
Total	1903	100,00%

Fuente: INEI, XI censo nacional de población, año 2007

Las condiciones ocupacionales observadas en el cuadro anterior nos muestra el bajo nivel de calificación e instrucción de la mayoría de la población del distrito, que no está preparada para aspirar a mejorar su calidad de vida, que de por sí es propia de una situación de pobreza moderada, que además es evidente en las características de sus viviendas y en sus actividades cotidianas. Esta situación coloca a la mayoría de la población en un nivel alto de vulnerabilidad económica, lo que significa que no está preparada para enfrentar cualquiera de los peligros naturales y antrópicos presentes, ya sea por la precariedad de su calidad de vida, así como por la insuficiencia de sus ingresos económicos que puedan costear los eventuales gastos que se requerirían.

En relación a la organización social, la mayoría de los dirigentes entrevistados en el presente estudio, le dan una baja calificación al nivel de organización de la población para enfrentar los problemas propios de un proceso de habilitación y de satisfacción de sus necesidades básicas, y le atribuyen como causales de esta desorganización, al nivel de desocupación de la población y a la desunión existente entre los habitantes de los diferentes asentamientos.

**CUADRO Nº 54. CALIFICACION DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA**

	RANGO SOCIOECONOMICO			
	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo
Actividad económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad.	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos.  Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos.  Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de los recursos
Acceso al Mercado Laboral	Oferta labora con mayor demanda	Oferta laboral con igual demanda.	Oferta laboral con menor demanda.	No hay oferta laboral.
Nivel de Ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficiente nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas
Situación de Pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje de pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema
Nivel de Organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No existe relación
Tipo de integración entre las organizaciones e Instituciones locales	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe integración
NIVEL DE VULNERABILIDAD	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia en base al Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI. Lima 2006

En general se distinguen dos tipos de organizaciones en asentamientos populares, las organizaciones territoriales, que son básicamente las juntas directivas o juntas de vecinos, y las organizaciones funcionales, que son aquellas orientadas a enfrentar problemáticas específicas para satisfacer las necesidades básicas de la población. Según las encuestas, se puede observar que casi todos los asentamientos de la ciudad de Islay, cuentan con sus juntas directivas, algunas de las cuales son más activas que otras; las organizaciones funcionales más frecuentes son los comedores populares y los vasos de leche.

La calificación la vulnerabilidad socioeconómica se hizo basándose en el cuadro N° 1, que muestra los rangos adoptados por el INDECI que, a partir de las variables de la primera columna, de nivel de productividad, oferta laboral, nivel de ingresos, nivel de pobreza, nivel de organización social y grado de relación e integración entre las organizaciones e instituciones locales; presenta cuatro rangos del nivel socioeconómico, inversamente proporcionales a los niveles de vulnerabilidad. Así se tiene el nivel socioeconómico Medio Alto, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Bajo, con valor 1; el nivel socioeconómico Medio, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Medio, con valor 2; el nivel socioeconómico Medio Bajo, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Alto, con valor 3, y; el nivel socioeconómico Bajo, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Muy Alto, con valor 4. Las características de cada uno de los niveles mencionados, se puede observar en la tabla N° 1.

El resultado de la evaluación es que en la ciudad hay una mayor presencia de los sectores que tienen el nivel socioeconómicos Medio, debido a que en la mayoría de ellos no se presentan asentamientos precarios, sino más bien son zonas de trabajo con una población empleada que no se ve tan ajustada económicamente y con un nivel de organización gestada en sus centros de trabajo. Los otros subsectores presentan niveles socioeconómicos entre el Medio Bajo y el Bajo, por la presencia mayoritaria de asentamientos populares en proceso de consolidación y nuevos.

## **6.2.2 ASPECTO IDEOLOGICO CULTURAL**

Para entender mejor la problemática del manejo de desastres en la ciudad de Islay, es importante analizar el aspecto ideológico cultural, como un factor esencial de la vulnerabilidad de sus asentamientos humanos. Se refiere básicamente al grado conocimiento, capacidad de respuesta y percepción de los desastres que tiene la población que habita este conglomerado urbano.

Este estudio se basa principalmente en una encuesta realizada a una parte de la población y a algunos de sus dirigentes. La determinación de la muestra se hizo tomando en cuenta las diferentes características de los sectores y subsectores de la ciudad, definiendo rasgos comunes y grados de homogeneidad, así como, la proximidad a zonas con presencia de peligros latentes de origen natural o antrópico. De esta forma se realizaron las encuestas a 34 jefes o integrantes de familia, que significan el 3.52% del total de hogares que conforman la ciudad.

En relación a la ocupación económica de los miembros principales del hogar, la encuesta nos revela que la mayoría de padres o jefes de hogar son pescadores, obreros, y comerciantes, contra un menor número de empleados y prestadores de servicios variados o gente que se dedica a otras ocupaciones. De la misma forma se tiene que la gran mayoría de madres de familia, son amas de casa y comerciantes, contra un reducido número de empleadas y otras ocupaciones. Esta información da cuenta de una escasa formación cultural académica, que puede manifestarse en algunas limitaciones a la hora de entender los fenómenos naturales y sociales involucrados en el problema de los desastres.

En cuanto a la procedencia de la población, observando los resultados de la encuesta se tiene que, en el caso de los padres, la mayoría procede de contextos diferentes al distrito y la provincia

de Islay, solo un 8.82% de la población encuestada son nacidos en la ciudad de Islay y un 14.71% del distrito de Mollendo. De los que vienen de afuera hay un 11.76% que son de la provincia de Arequipa, un 11.76% de Puno, un 5.88% de otras provincias de Arequipa y cerca de un 30% son de otras ciudades más alejadas como Cusco, Pisco, Chimbote, etc. En el caso de las madres, el porcentaje de las que nacieron en el mismo sector es mayor al de los padres, con un 11.76% del mismo Islay y un 23.53% del distrito de Mollendo, así mismo, el porcentaje de las que vienen de la provincia de Arequipa, también es mayor (29.42%), lo que da cuenta que en el caso de las mujeres, las foráneas son mucho menos.

En síntesis, se puede apreciar en Islay, a una población multicultural, por el gran porcentaje de población inmigrante que hay en las familias, situación que obedece a las expectativas de desarrollo económico que presenta las últimas décadas la ciudad, en torno al puerto y las actividades complementarias. En términos de gestión del riesgo, este aspecto significa la existencia de percepciones diferentes y múltiples sobre los peligros naturales y antrópicos y sus probabilidades de generar niveles de desastres que puedan ocasionar pérdidas y daños en la población. Por otro lado, esa variedad cultural, también es un factor que incide en los bajos niveles de organización que hay, ya que los niveles de integración se reducen cuando no se comparten elementos de identidad entre los componentes de una comunidad, lo que la hace más vulnerable.

En relación a la percepción y el conocimiento de la población sobre los desastres, la encuesta realizada demuestra que la población tiene un conocimiento parcial sobre el tema, ya que cuando se le pregunta sobre las causas de los desastres, la mitad de los encuestados lo asocia a fenómenos netamente naturales. Este resultado da cuenta, en primer lugar, que hay una cuota de resignación en las respuestas, dando a entender de que no se puede hacer nada para evitarlos, y que las acciones de desafío que muchas veces se dan por parte de la población no tienen nada que ver con los resultados desastrosos que se dan luego de un evento peligroso cualquiera. Esta percepción de los desastres es totalmente negativa para la gestión del riesgo, ya que no permite una conciencia preventiva a la hora de realizar cualquier actividad riesgosa. Por otro lado, existe un porcentaje de la población que atribuyen como origen de los desastres al cambio climático y la contaminación ambiental, en cuyas respuestas se puede intuir claramente, ciertos rasgos de clichés repetitivos que no necesariamente demuestran algún nivel de conciencia. Queda claro entonces, el trabajo pendiente que se tiene en el campo de la educación y concientización de la población en el sentido de la gran responsabilidad que tienen todos y cada uno de los habitantes de la ciudad en cada una de sus acciones, frente a los niveles de riesgo a los que están expuestos todos los pobladores en conjunto.

El desastre que más recuerda la población en su totalidad, a pesar de que la mayoría no sufrió daño alguno, es el provocado por el terremoto del año 2001, sin embargo, algunos recuerdan todavía los efectos nocivos de un fuerte terral producido años antes.

Sobre los peligros tecnológicos, la encuesta demuestra que hay una conciencia mayoritaria sobre la presencia de productos peligrosos almacenados y en transporte de las grandes empresas que operan en la ciudad a partir de la presencia del puerto de Matarani. Sin embargo, preocupa el 14.71% de los encuestados que manifiestan no tener conocimiento de los mismos, por lo que queda pendiente un trabajo de información sobre los riesgos existentes en este tipo de ciudades en las que se conviven con este tipo de actividades.

La calificación del nivel Ideológico Cultural se hizo basándose en la tabla N° 1, que muestra los rangos adoptados por el INDECI que, a partir de las variables de la primera columna, de conocimiento, percepción y actitud frente a los desastres, presenta cuatro rangos del nivel ideológico cultural, inversamente proporcionales a los niveles de vulnerabilidad. Así se tiene el nivel ideológico cultural Medio Alto, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Bajo, con valor 1; el nivel ideológico cultural Medio, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Medio, con valor

2; el nivel ideológico cultural Medio Bajo, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Alto, con valor 3, y; el nivel ideológico cultural Bajo, que le corresponde el nivel de vulnerabilidad Muy Alto, con valor 4. Las características de cada uno de los niveles mencionados, se puede observar en la tabla N° 1.

El resultado que se obtiene de la evaluación es que en la ciudad de Islay, de los 19 subsectores, 7 son de un nivel de vulnerabilidad Medio, 6 de nivel de vulnerabilidad Alto y otros 6 de vulnerabilidad Muy Alto, dando cuenta de que el aspecto cultural es uno de los que hay que abordar con mayor seriedad e intensidad.

**Cuadro N° 57. CALIFICACION DE LA VULNERABILIDAD IDEOLOGICA CULTURAL**

ARIABLE	RANGO DE NIVEL IDEOLOGICO CULTURAL			
	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal – místico – religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsora	Actitud parcialmente previsora	Actitud escasamente previsora	Actitud fatalista, conformista y con desidia.
NIVEL DE VULNERABILIDAD	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI. Lima 2006

### 6.2.3 DENSIDAD POBLACIONAL

La ciudad de Islay, presenta una ocupación urbana con densidades netas muy variables, por la gran variedad de trazados de lotes que existen. Si clasificamos los asentamientos de acuerdo a los rangos más usuales, se tiene que tres de ellos se encuentran entre los de “Densidad Alta”, estos son, en orden, los sub sectores B1, C1 y B1”, que llegan a 397.67, 384.62 y 345.74 Hab./Ha., respectivamente (ver tabla N° 1). De estos, el más consolidado es el sub sector C1, donde se encuentra el asentamiento Bahía del Mar, que se ubica en la esquina más conflictiva de la ciudad definida por la vía interurbana que atraviesa la ciudad, por lo que presenta un nivel de vulnerabilidad alto.

Los subsectores que tienen “Densidad Media”, son, en orden, D1’ (Puerto Rico), C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa sureña y Porto Alegre), B2 (1° de Mayo), C3 (Bello Horizonte y Vista al Mar) y D2 (Pescadores), que llegan a tener densidades de 264.42, 231.96, 199.06 y 162.43 Hab./Ha., respectivamente. El asentamiento más consolidado es 1ª de Mayo, que corresponde a la parte más antigua del casco urbano residencial, que se ubica cerca la vía interurbana de la Av. Arequipa y a las instalaciones de almacenamiento y distribución del puerto de Matarani, por lo que su nivel de vulnerabilidad es también alto.

Los sub sectores que presentan “Densidad Baja”, son A1 (Alto Matarani), B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul) y A1' (Criadores de ganado porcino Matarani), que llegan a 96.29, 41.54 y 22.49 Hab./Ha., respectivamente, donde los niveles de consolidación son bajos, lo que disminuye el nivel de vulnerabilidad.

El resto de sectores no presentan ocupación residencial, ya que albergan actividades industriales y de servicios especiales asociados a la actividad portuaria, por lo que las posibilidades de daños personales y pérdidas de vidas en eventos naturales y antrópicos se reducen únicamente a la población flotante que se encuentra trabajando en dichas zonas.

**Cuadro N° 58. CALIFICACIÓN DE DENSIDAD POBLACIONAL NETA**

CALIFICACION DE DENSIDAD POBLACIONAL NETA										
Nº	SECTORES Y SUBSECTORES	Superficie		Superficie Residencial		Población proyectada (Aprox.)		Densidad Bruta (Aprox.) Hab/Ha	Densidad Neta (Aprox.) Hab/Ha	Valor
		Has.	%	Has.	%	Hab.	%			
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	85,98	18,42	18,07	27,26	1740,00	17,66	20,24	96,29	1
2	Subsector A1' (Criadores de ganado porcino Matarani)	14,69	3,15	9,78	14,76	220,00	2,23	14,98	22,49	1
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	20,76	4,45	6,74	10,17	280,00	2,84	13,49	41,54	1
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	6,88	1,47	2,15	3,24	855,00	8,68	124,27	397,67	3
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	1,74	0,37	0,94	1,42	325,00	3,30	186,78	345,74	3

6	Subsector B2 (1º de Mayo)	22,16	4,75	9,98	15,06	2315,00	23,49	104,47	231,96	2
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	3,14	0,67	0,65	0,98	250,00	2,54	79,62	384,62	3
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferrovianos, Villa Sureña, Porto Alegre)	26,72	5,72	6,24	9,41	1650,00	16,74	61,75	264,42	2
9	Subsector C3 (Vista al Mar, Vivienda Taller Vista al Mar)	16,23	3,48	5,30	8,00	1055,00	10,71	65,00	199,06	2
10	Subsector C3' (Transaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo)	27,56	5,90	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	36,52	7,82	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	2,43	0,52	0,92	1,39	270,00	2,74	111,11	293,48	2
13	Subsector D1'' (Almacenes industriales, Villa TISUR)	73,59	15,76	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
14	Subsector D2 (Pescadores)	15,24	3,26	5,51	8,31	895,00	9,08	58,73	162,43	2
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	10,28	2,20	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
16	Subsector D3 (CETICOS)	60,00	12,85	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
17	Subsector D4 (Pesquera TASA)	13,61	2,92	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
18	Subsector D4' (Almacenes TASA)	29,28	6,27	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	15,73	3,37	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1
	Área Urbana Actual	466,81	100,00	66,28	100,00	9855,00	100,00			

Fuente: Elaboración propia

#### 6.2.4 MATERIALES CONSTRUCTIVOS Y ESTADO DE EDIFICACION

Como ya se vió en el capítulo 6, en las características de la edificación de la caracterización urbana, el sistema constructivo que predomina en los asentamientos de vivienda es principalmente el del ladrillo y la bloqueta de cemento, significando el 45 % del total de viviendas, en cuyo caso el nivel de vulnerabilidad es bajo. Lo que es preocupante es el 23. 62 % de viviendas hechas de madera y/o triplay y la gran cantidad de viviendas hechas de esteras, ya que no brindan las condiciones necesarias para el desarrollo seguro de las familias que las habitan. Estas viviendas se encuentran principalmente en los siguientes sectores : el sector A1, que comprende al asentamiento Alto Matarani, que está en un nivel bajo de consolidación; el sector B1, donde se encuentran bastantes asentamientos populares que se encuentran en un nivel alto de consolidación hacia el sector Nor Este de 1º de mayo; los sectores C3 y D2, que comprenden los asentamientos populares Bello Horizonte, Vista al Mar y Los Pescadores.

En lo que se refiere al estado de la edificación, se puede observar que hay cierta correspondencia con los materiales constructivos utilizados, ya que las edificaciones que se encuentran en mal estado, son generalmente las que se encuentran en los asentamientos populares que tienen un gran porcentaje de edificaciones de madera, triplay y materiales provisionales como la estera u otros. En términos de vulnerabilidad, las edificaciones de madera y/ triplay, así como la estera, cartón, y plástico, significan una

inseguridad total para la necesidad de cobijo, luego de su colapso en un evento natural o antrópico cualquiera, pero no significa mucho peligro que pueda ocasionar daños a la salud y/o pérdida de vidas por el impacto que pudiera significar ante su caída, ya que su peso no es muy significativo. Las que sí significan un peligro constante son los muros pircados de piedra, bloqueta de cemento o cualquier otro material sólido, ya que su peso y las condiciones de su armado, pueden ocasionar daños en su colapso.

En lo que se refiere a la altura de edificación, la situación no es muy preocupante en los asentamientos de la ciudad de Islay, ya que no significa un factor influyente en la vulnerabilidad de la población ante la posibilidad de desastres naturales y antrópicos, ya que lo que predomina son las edificaciones de un solo nivel tal como se muestra en el diagnóstico sobre las características de la edificación del capítulo 6, donde además se puede observar que las edificaciones de tres o más pisos corresponden a edificaciones industriales y de servicios especiales, algunas de las cuales se encuentran próximas a zonas de vivienda.

### 6.2.5 CALIFICACION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

La calificación total de los Asentamientos Humanos en la ciudad de Islay, se ha hecho en cada uno de los sectores y subsectores definidos por el equipo. La valoración asignada para cada uno de los aspectos es igual para los eventos naturales y los eventos antrópicos, con excepción de los aspectos referidos a Materiales Constructivos y Altura de Edificaciones, que van a presentar las siguientes variaciones: Para los eventos naturales, la valoración asignada en Materiales Constructivos y Altura de Edificaciones es de 0 a 4, en cambio para los eventos antrópicos será solo de 0 a 3, debido a que no son factores muy importantes de vulnerabilidad ante este tipo de peligros, razón por la cual se considerará dos tablas diferentes de vulnerabilidad. (ver cuadros 1 y 1)

CUADRO Nº 59. CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS  
PARA PELIGROS NATURALES

NIVEL SOCIO ECONÓMICO		N. IDEOLÓGICO CULTURAL		DENSIDAD POBLACIONAL		MATERIALES CONSTRUCT.		ESTADO DE LA EDIFICACION		ALTURA DE EDIFICACION	
A		B		C		D		E		F	
Rangos	valor	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val
Medio alto	1	Medio alto	1	<150 Hab/Ha - Densidad Baja	1	Ladrillo / Concreto	1	Colapso	0	1 piso	1
Medio	2	Medio	2	150 - 300 Hab/Ha Densidad Media	2	Adobe /Quincha/ Tapial	2	Bueno	1	2 pisos	2
Medio bajo	3	Medio bajo	3	301 - 450 Hab/Ha Densidad Alta	3	Madera	3	Regular	2	3 pisos	3
Bajo	4	Bajo	4	> 450 Hab/Ha - Densidad Muy Alta	4	Caña / Esteras / plástico	4	Malo	3	4 a + pisos	4

Fuente: Equipo Técnico PCS

CUADRO N° 60. **CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS  
PARA PELIGROS TECNOLÓGICOS**

NIVEL SOCIO ECONÓMICO		N. IDEOLÓGICO CULTURAL		DENSIDAD POBLACIONAL		MATERIALES CONSTRUCT.		ESTADO DE LA EDIFICACION		ALTURA DE EDIFICACION	
A		B		C		D		E		F	
Rangos	valor	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val	Rangos	val
Medio alto	1	Medio alto	1	<150 Hab/Ha - Densidad Baja	1	Ladrillo / Concreto	0	Colapso	0	1 piso	0
Medio	2	Medio	2	150 - 300 Hab/Ha Densidad Media	2	Adobe /Quincha/ Tapial	1	Bueno	1	2 pisos	1
Medio bajo	3	Medio bajo	3	301 - 450 Hab/Ha Densidad Alta	3	Madera	2	Regular	2	3 pisos	2
Bajo	4	Bajo	4	> 450 Hab/Ha - Densidad Muy Alta	4	Caña / Esteras / plástico	3	Malo	3	4 a + pisos	3

Fuente: Equipo Técnico PCS

### 6.3 LINEAS Y SERVICIOS VITALES

Las líneas y servicios vitales podrían denominarse también en un término más amplio “instalaciones críticas”, porque su inhabilitación podría ser catastrófica en caso de producirse un evento natural o antrópico.

La evaluación de las líneas vitales comprende la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones, así como el sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende la evaluación de la red vial, en cuanto a accesibilidad y circulación de la ciudad. Por otro lado la evaluación de los servicios vitales comprende la evaluación de todos los equipamientos dedicados a prestar servicios de salud y seguridad como hospitales, centros de salud, clínicas, estaciones de bomberos, comisarías, defensa civil y telecomunicaciones.

#### 6.3.1 LINEAS VITALES

##### Líneas de Agua y Desagüe

La infraestructura para el abastecimiento de agua con la que cuenta el distrito de Islay – Matarani en un 20% se encuentra para su renovación y/o refacción, restando el 80% de infraestructura en estado óptimo por el momento para la dotación de agua del distrito, además de contar con infraestructura de almacenamiento como los reservorios R-1 y R-2 estando actualmente el R-3 en situación de estudio.

La infraestructura existente y disponible para el abastecimiento de agua potable se encuentra conformado por una línea de impulsión que va desde el reservorio R5 hacia el reservorio R1 en Islay y luego de ello hacia el reservorio R2, es de este último que parten las redes primarias y redes secundarias para el abastecimiento de agua en el distrito, con una capacidad disponible de almacenamiento de 1,623 m<sup>3</sup>

Actualmente la población de usuarios industriales y comerciales se abastecen de agua potable de los 02 reservorios con que cuenta el distrito, siendo esto de manera limitada y deficitaria con una capacidad de almacenamiento total de 1,623 m<sup>3</sup> y que la demanda máxima sujeta a la oferta actual (hasta el año 2007) es de 2,075.74m<sup>3</sup> de almacenamiento diario considerando la dependencia a la producción de agua de la planta de tratamiento de agua potable de Islay y a las horas de bombeo destinadas para el almacenamiento de agua para Islay, deduciéndose la existencia de un déficit de agua potable.

Entre tanto el resto de la población carente del servicio se abastece mediante cisternas, acarreo de agua potable de viviendas vecinas que cuentan con el servicio, el acarreo de agua de las piletas públicas que tiene una continuidad de 1.5 horas al día con un consumo por familia de 120 Lt/ día o 3.6 m<sup>3</sup>/mes.

**TABLA Nº 61: CAPACIDAD DE LOS RESERVORIOS**

RESERVORIOS DISPONIBLES	CAPACIDAD
R1	1173 m <sup>3</sup>
R2	450 m <sup>3</sup>
R3 (en estudio)	650 m <sup>3</sup>

En lo que se refiere al desagüe, lo más preocupante es que todo el sistema de alcantarillado descargue en un solo colector que atraviesa el sector más expuesto ante peligros tecnológicos, donde se encuentran los depósitos de minerales y sustancias peligrosas administradas por Tisur, lo que hace que la vulnerabilidad de estas redes aumente considerablemente.

#### **Líneas de electricidad y comunicaciones**

El sistema de transmisión eléctrica de la ciudad de Islay está compuesto por una Central Eléctrica, ubicada en la actual salida hacia Mollendo, a la altura del asentamiento Belo Horizonte, dos redes principales de conducción de 10 Kv. Con sus ramales menores que se dan hacia los diversos asentamientos y sectores de la ciudad, y un conjunto de sub estaciones y transformadores distribuidos por todo el casco urbano.

La Central Eléctrica se encuentra en un terreno precario, sin tratamiento, cercado con muros y rejas no muy altas que la presentan particularmente muy expuesta a la intemperie, lo que aumenta su vulnerabilidad ante posibles eventos naturales y antrópicos.

Las redes principales se dan en forma aérea, totalmente expuestas y se puede observar muchos puntos que se caracterizan por la saturación y el desorden de cables que se entrecruzan en diferentes direcciones y a diferentes alturas, que no brindan ninguna seguridad a los peatones y las edificaciones próximas. Esta situación se observa en la zona consolidada de la ciudad, pero también se está observando en los nuevos asentamientos, donde el problema se ve agudizado por el uso de materiales no adecuados como postes de madera que muchas veces no son muy seguros.

Los transformadores se encuentran sujetos a postes y se encuentran también a la intemperie, siendo parte del problema de inseguridad y desorden del sistema.



Foto N° 58. Redes eléctricas en el puerto



Foto N° 59. Redes eléctricas en AA.HH.

Las redes de comunicaciones se dan mayoritariamente en forma aérea, a partir de las torres existentes de diferentes alturas y formas. Las torres son colocadas en algunos casos sobre el piso y otros casos sobre los techos, como en el caso de la municipalidad, donde se observa una falta de orden y seguridad de las instalaciones.

### 6.3.2 SERVICIOS VITALES

Se han evaluado los equipamientos dedicados a prestar servicios de salud y seguridad, así como, la Comisaría, las oficinas de Defensa Civil y el sistema de telecomunicaciones.

**Los Servicios de Salud.** Como ya se vió en el capítulo de Caracterización Urbana, la ciudad de Islay cuenta con dos establecimientos de salud, que puedan apoyar a la población en caso de emergencia, éstos son el Centro de Salud de Matarani y la Posta Médica de EsSalud. La ubicación del Centro de Salud, entre las calles Túpac Amaru y Mariano Melgar, muy cerca a la Plaza Principal, permite una adecuada accesibilidad. Es un establecimiento de categoría I-3 y funciona en un local de una planta, con ambientes y equipamiento mínimos para brindar el servicio en situación de total normalidad, pero ante la eventualidad de un desastre, donde se podrían presentar casos más complicados que atender, no se encuentra preparado, por lo que es urgente recategorizarlo, para que brinde la atención de un hospital menor.

El establecimiento de EsSalud, presta un servicio mínimo y funciona en una casa de 2 pisos, en instalaciones totalmente inadecuadas para un servicio de salud. Su ubicación, en el extremo del pueblo joven 1º de Mayo, en una calle transversal, dificulta un poco su accesibilidad.

#### **Comisaría, Defensa Civil y Sistema de Telecomunicaciones**

El local de la Comisaría de la Policía Nacional del Perú, se encuentra en una ubicación adecuada, frente a la Av. Arequipa y a la Municipalidad Distrital, de tal forma que es muy fácil su ubicación, en caso de que se requiera acudir a este equipamiento. Las instalaciones se encuentran en buen estado, ya que es una construcción relativamente nueva, por lo que lo único que se tiene que hacer para que brinde un buen servicio ante la eventualidad de un evento natural o antrópico es mejorar ampliar el local para que tenga mayor capacidad y mejorar el equipamiento existente para que sus actividades puedan realizarse de la mejor forma posible.

El Comité de Defensa Civil, se encuentra en un proceso de reactivación, ya que hasta ahora no

ha estado funcionando adecuadamente y han limitado su función a los pocos simulacros que se programan a nivel nacional. No cuentan con ninguna instalación especial y, lo que es peor, es víctima de la indiferencia de las autoridades que no entienden el rol que debe cumplir en la gestión del riesgo ante desastres en el distrito. Es urgente entonces, agotar los esfuerzos para que la institución funcione adecuadamente en base a un plan de funcionamiento que oriente sus actividades y se conforme la Plataforma de Defensa Civil.

En lo que se refiere al sistema de telecomunicaciones, se puede observar que no existe algo ordenado y planificado. Sobre el techo de una de las edificaciones ubicadas en la esquina entre la Av. Arequipa y la carretera a Mollendo, se puede observar una antena alta y dos parabólicas, que son para la telefonía móvil y televisión por cable. La antena delgada se encuentra atada a la plataforma del techo por un conjunto de líneas de alambre delgado que, aparentemente, no brinda la seguridad del caso. Igualmente, sobre el techo del local de la municipalidad, se tiene otras tres antenas parabólicas, que no presentan mayores inconvenientes de seguridad, y una antena delgada que tiene los mismos problemas que la ubicada en la esquina de la Av. Arequipa. Esta situación de inestabilidad de dichas antenas se debe a que fueron construidas sin ningún tipo de planificación

### 6.3.3 CALIFICACION DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES

La calificación de las Líneas y Servicios Vitales en la ciudad de Islay, se ha hecho en cada uno de los subsectores definidos por el equipo. La valoración asignada para cada uno de los aspectos es igual para los eventos naturales y los eventos antrópicos, y estos se pueden observar en la tabla N° 1. de calificación de indicadores. En la mayoría de casos, la calificación se da de 0 a 3, en las líneas de desagüe llega hasta 4, y en las líneas de energía eléctrica y comunicaciones llega hasta el valor de 5.

Cabe resaltar que lo que se evalúa en esta parte es la vulnerabilidad de las líneas y servicios vitales, no el nivel del servicio brindado a la población, es por eso que se tienen valores bajos cuando no existe el servicio o es un servicio insuficiente. Eso significa que los daños que podrían sufrir dichas líneas y servicios, son menores.

Aplicando esta valoración en la tabla síntesis N° 1. Se va a tener el promedio de los valores asignados a cada aspecto y finalmente el valor final de la evaluación que luego pasará a la matriz final de evaluación de la vulnerabilidad.

De esta calificación se puede observar que los subsectores donde las líneas y servicios vitales presentan mayor vulnerabilidad, son los que albergan al asentamiento 1º de Mayo y al puerto de Matarani, llegando en ambos casos a un valor final de 3. (ver tabla N° 1)

**CUADRO N° 62. CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES PARA EVENTOS NATURALES Y ANTRÓPICOS**

LINEAS DE AGUA		LINEAS DE DESAGUE		LINEAS DE E. ELECTRICA Y COMUNICACIONES		ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION		SERVICIOS DE EMERGENCIA (Ctro. Salud, Bomberos, Def. Civil, Comisaría)	
Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val
Sin Servicio	0	Sin Servicio	0	Sin Servicio	0	Trocha	0	Bueno	0
Servicio Insuficiente	1	Servicio Insuficiente	1	Servicio Insuficiente	1	Vías principales y locales afirmadas	1	Regular	1

Con Servicio	2	Con Servicio	2	Con Servicio	2	Vías principales y locales pavimentadas	2	Malo	2
Con SS y reservorios	3	Con SS y 1 Emisor	3	Con SS y 1 a 3 Sub EE	3	Vía regional/Carretera	3	S/SS	3
		Con SS y 2 Emisor	4	Con SS y 4 a 6 Sub EE	4				
				Con SS y 7 a más Sub EE	5				

Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani

**CUADRO Nº 63. CALIFICACIÓN DE INDICADORES DE SERVICIOS DE EMERGENCIA DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI**

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VMB	VM	VMA
	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Servicio de Salud	Fácil acceso Infraestructura en buen estado de conservación Atención especializada	Accesible Infraestructura en regular estado de conservación Atención con algunas especialidades	Alejado Infraestructura en mal estado de conservación Atención limitada	No existen servicios de salud
Bomberos	Atención inmediata Infraestructura en buen estado de conservación Optima dotación de agua	Asistencia regular Infraestructura en regular estado de edificación Regular dotación de agua	Asistencia tardía Infraestructura en mal estado Deficiente dotación de agua	No existen
Defensa Civil	Buena coordinación con sectores urbanos	Regular coordinación con sectores urbanos	Deficiente coordinación con sectores urbanos	No existe ningún tipo de coordinación
Comisaria	Atención inmediata Infraestructura en buen estado de conservación	Asistencia regular Infraestructura en regular estado de edificación	Asistencia tardía Infraestructura en mal estado	No existen
<b>Valoración</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

**CUADRO Nº 64. CALIFICACIÓN DE LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI**

<b>VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES Y TECNOLOGICOS</b>								
<b>Nº</b>	<b>SECTORES Y SUBSECTORES</b>	<b>LINEAS Y SERVICIOS VITALES</b>						
		<b>Líneas de agua</b>	<b>Líneas de desagüe</b>	<b>Líneas de E.E. y comunicaciones</b>	<b>Accesibilidad y Circulación</b>	<b>Servicios de Emergencia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Calificación</b>
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	0	0	0	0	2	0,4	0
2	Subsector A1' (Criadores de ganado porcino Matarani)	0	0	0	0	3	0,6	1
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	1	1	1	0	2	1	1
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	1	1	1	1	3	1,4	1
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	0	0	0	1	3	0,8	1
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	3	3	3	2	2	2,6	3
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	2	3	2	3	2	2,4	2
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre)	3	2	2	2	2	2,2	2
9	Subsector C3 (Bello Horizonte, Vista al Mar, Vivienda Taller Vista al Mar)	0	0	0	3	3	1,2	1
10	Subsector C3' (Transaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo)	2	3	2	3	2	2,4	2
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	3	3	3	2	2	2,6	3
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	2	2	3	2	3	2,4	2
13	Subsector D1'' (Almacenes industriales, Villa TISUR)	1	1	2	1	3	1,6	2
14	Subsector D2 (Pescadores)	0	0	0	1	3	0,8	1
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	1	1	2	1	3	1,6	2
16	Subsector D3 (CETICOS)	2	3	3	2	2	2,4	2
17	Subsector D4 (Pesquera TASA)	2	2	3	1	3	2,2	2
18	Subsector D4' (Almacenes TASA)	0	1	0	1	3	1	1
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	0	0	0	3	3	1,2	1
<b>PUNTAJE MAXIMO</b>		3	3	3	3	3	3	

#### **6.4 ACTIVIDADES ECONOMICAS**

La concentración de actividades es uno de los factores importantes en la evaluación de la vulnerabilidad ante eventos naturales y antrópicos. En el caso de la ciudad de Islay, las actividades económicas principales están relacionadas con la cercanía al mar y la presencia del puerto de Matarani, es por eso que los sectores y subsectores más vulnerables, desde este punto de vista, son: el subsector C3' (Transaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo), el puerto de Matarani, El subsector D1" (Instalaciones industriales de Tisur), el Muelle artesanal de El Faro, Ceticos, y la fábrica de harina de pescado.

En el caso del puerto y sus instalaciones complementarias, la incidencia de su eventual destrucción o paralización causaría un impacto no solo en la ciudad, sino en la economía de la macro región sur, por los lazos fuertes establecidos en términos de abastecimiento y comercio internacional.

En el caso del terminal pesquero Ocean Fish y el muelle artesanal El Faro, su eventual paralización tendría un impacto, sobre todo en la economía popular de la población, porque como ya se dijo, la mayoría se dedica a la pesca artesanal.

#### **6.5 LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA**

La población total de la ciudad de Islay no llega aún a los 5,000 habitantes, es decir, puede ser tipificada como una pequeña ciudad de poca población, pero con una gran infraestructura portuaria e industrial. Como se puede ver en el mapa de consolidación urbana, los sectores más consolidados son lo que corresponde al casco más antiguo de la ciudad y los asentamientos próximos que se desarrollan al frente, al otro lado de la vía.

Se puede definir dos tipos de actividades que generan concentración: Las actividades permanentes y frecuentes de la vida urbana cotidiana de la población, y; las actividades periódicas y eventuales que se dan puntualmente.

Las actividades permanentes y frecuentes que generan una mayor concentración de población son las que se dan en la zona del puerto de Matarani, especialmente en el terminal pesquero Ocean Fish, donde concurren una parte importante de la población, así como el muelle pesquero de El Faro. En segundo término se tiene los centros educativos, principalmente el colegio Miguel Grau, cuya población se acerca a los 300 alumnos. Finalmente el mercado, que alberga a una regular cantidad de vendedores y compradores que utilizan sus instalaciones.

Dentro de las actividades periódicas, se pueden considerar a las manifestaciones costumbristas y festivas que se dan en lugares públicos como en la plaza Miguel Grau y, como la celebración del aniversario y, eventualmente, actividades sociales que puedan desarrollarse en cualquiera de los espacios abiertos de la ciudad, como asambleas, marchas, reuniones recreativas, etc. Ambos tipos de actividades se dan con mayor intensidad en el casco antiguo.

El estadio municipal, que se ubica hacia el norte del casco urbano antiguo, que cuenta con un proyecto y está en proceso de construcción, será otro de los lugares de concentración pública importante en un futuro próximo, dado que la ciudad cuenta con un equipo de fútbol que suele acceder a niveles regionales de la Copa Perú.

## **6.6 EDIFICACIONES DE INTERES Y PATRIMONIO ARQUITECTONICO**

La historia de la ciudad de Islay se remonta alrededor del año 1857, y tuvo una primera ocupación que posteriormente sufrió un incendio y desaparición de la totalidad de edificaciones, por lo que lo único de valor histórico que se tiene de esa época son los restos del pueblo antiguo que se ubican en medio del sector industrial de TISUR. De modo que edificaciones de trascendencia histórica que puedan resultar dañadas en eventuales eventos naturales y antrópicos, no existen.

Por otro lado, en cuanto a lo existente en el emplazamiento actual de la ciudad, se puede señalar que la gran mayoría de edificaciones se hicieron sin mucho criterio formal y estético, teniéndose como resultado un carácter mas bien popular de la masa edificada. Sin embargo, se pueden encontrar edificaciones que tienen un cierto valor arquitectónico, asociados con su calidad estética y su significado para la población, como la iglesia principal, el complejo recreativo violeta Correa de Belaunde y la plaza Miguel Grau. Del mismo modo, se puede considerar edificaciones con valor arquitectónico a algunas de las construídas y utilizadas por TISUR u otras empresas dedicadas a actividades industriales y portuarias.

La calificación de los subsectores en cuanto a la vulnerabilidad, se hizo en función a la cantidad de edificaciones con que cuentan, por lo que solo se verían afectados el subsector de 1º de Mayo, el Puerto de Matarani, la zona de almacenes y la fábrica de harina de pescado.

## **6.7 ACTIVIDADES URBANAS**

En relación a las actividades urbanas, se ha considerado dos aspectos a evaluar: la exposición a peligros naturales o antrópicos, y la ocupación de vías por comercio ambulatorio.

En lo que se refiere al primer aspecto, la ciudad de Islay, como casi todas las ciudades de la region, tiene diferentes niveles de exposición a peligros naturales principalmente geológicos, geofísicos y, sobre todo a los Tsunamis que amenazan casi toda la costa en el Perú. Es por eso que los sectores más vulnerables son los que se encuentran en terrenos de poca resistencia y mala estabilidad y los que se encuentran frente al litoral, como el puerto de Matarani, el muelle artesanal de El Faro y la fábrica de harina de pescado, entre otros. Pero es resaltante el nivel de exposición a peligros tecnológicos o antrópicos de la ciudad, por la fuerte presencia de actividades antrópicas instaladas en el lugar.

La calificación de las actividades urbanas se ha hecho diferenciando el tipo de peligros, tanto para naturales como para antrópicos, lo que va a generar diferentes valores que van a influir en la vulnerabilidad global de la ciudad. Estos valores estan en los rangos de 0 a 3, dependiendo del nivel de exposición y de la proximidad a los peligros existentes.

En lo que se refiere a la ocupación de vías por comercio ambulatorio, se tiene que en la ciudad se da en forma muy puntual, principalmente en torno al mercado de la ciudad, y se aprecia tambien un poco de comercio ambulatorio en el muelle artesanal de El Faro. En ambos casos los niveles de concentración son muy reducidos, por lo que no se constituye en un factor importante de vulnerabilidad.

**CUADRO Nº 65. CALIFICACION DE INDICADORES URBANOS**

ACTIVIDADES ECONOMICAS H (Comercio, industria, agricultura, ganadería, turismo)		LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA I (Estadio, Coliseo, C.Ed., Inst. Sup., Iglesias, Mercados, C. Comercial., Plazas, Com. Informal)		EDIFICACIONES DE INTERES Y PATRIMONIO ARQUITECTONICO J (Casonas, Casa hacienda, Iglesia, etc.)		ACTIVIDADES URBANAS			
						EXPOSICION AL PELIGRO NATURAL Y ANTROPICO K		OCUPACION DE VIAS POR COMERCIO AMBULATORIO L	
Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val	Rangos	Val
S/activa. Econ.	0	S/Lugares	0	S/Edificac. de Interés	0	Sin exposición	0	Inexistencia de C. Ambulatorio	0
Baja concentra.	1	1 a 2	1	1 a 2	1	A regular distancia de un peligro	1	Baja concentración de C.A.	1
Media concentra.	2	3 a 4	2	3 a 4	2	Próximo a un peligro	2	Regular concentración de C.A.	2
Alta concentra.	3	5 a más	3	5 a más	3	En zona de peligro	3	Alta concentración de C.A.	3

Fuente: Equipo Técnico PCS Matarani

## 6.8 MAPAS DE VULNERABILIDAD

La evaluación de la vulnerabilidad global de la ciudad de Islay se a realizado en forma diferenciada para cada uno de los tipos tipos de peligros, naturales y antrópicos o tecnológicos, ya que los factores se presentan en forma diferente en ambos casos. Así tenemos que el material de las construcciones y la altura de edificaciones no es un factor muy importante para los peligros tecnológicos o antrópicos, mas si para los naturales, por lo que se manejo rangos diferentes; del mismo modo, se observa que los subsectores de la ciudad tienen diferentes niveles de exposición a cada tipod e peligros, por lo que tambien es necesario darles una valoración diferentes. El resultado entonces, son dos matrices de vulnerabilidad global: la de vulnerabilidad ante peligros naturales y la de vulnerabilidad ante peligros tecnológicos o antrópicos, encontrándose algunas diferencias entre ambos, que van a influir un poco en el análisis posterior. (ver cuadros 1 y 1)

La construcción de los mapas de vulnerabilidad, se hace entonces a partir de estas matrices, que muestran los niveles definitivos de la vulnerabilidad global en los 19 subsectores. Siendo los resultados los siguientes:

### Vulnerabilidad global ante Peligros Naturales

- Vulnerabilidad Muy Alta  
Solo se presenta en el sub sector D2' que contiene al muelle artesanal de El Faro.
- Vulnerabilidad Alta

Presente en la mayoría de sub sectores de la ciudad, como: Sub sector A1 (Alto Matarani), A1' (criadores de ganado porcino Matrani), B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas y Monterrico), B1'' (Mar Azul), B2 (1º de Mayo), C1 (Bahía del Puerto), C2 (Indoamérica y otros), C3 (Vista al Mar y otros), C3' (Transaltisa y otros), D1 (Puerto de Matarani), D1'' (Almacenes industriales), D2 (Villa Pescadores), y D4 (Pesquera TASA)

- Vulnerabilidad Media

Presente en los siguientes subsectores: B1 (Matarani 2000 y otros), D1' (Puerto Rico), D3 (Ceticos), y D4' (Almacenes TASA)

- Vulnerabilidad Baja

Se presenta unicamente en D4'' (Cemento Yura)

### **Vulnerabilidad global ante Peligros Tecnológicos o Antrópicos**

- Vulnerabilidad Muy Alta

Solo se presenta en el sub sector D2' que contiene al muelle artesanal de El Faro.

- Vulnerabilidad Alta

Presente en la mayoría de sub sectores de la ciudad, como: Sub sector A1 (Alto Matarani), A1' (criadores de ganado porcino Matrani), B1'' (Mar Azul), B2 (1º de Mayo), C1 (Bahía del Puerto), C2 (Indoamérica y otros), C3 (Vista al Mar y otros), D1 (Puerto de Matarani), D1'' (Almacenes industriales), D2 (Villa Pescadores), y D4 (Pesquera TASA)

- Vulnerabilidad Media

Presente en los siguientes subsectores: B1 (Matarani 2000 y otros), B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas y Monterrico), C3' (Transaltisa y otros), D1' (Puerto Rico), D3 (Ceticos), y D4' (Almacenes TASA), D4'' (Cemento Yura).

- Vulnerabilidad Baja

No existe ningun sub sector con este nivel de vulnerabilidad.

VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES																	
Nº	SECTORES Y SUBSECTORES	ASENTAMIENTOS HUMANOS						Líneas y Servicios Vitales	Actividades Económicas	Lugares de Concentración Pública	Edificaciones de Valor Arquitectónico	ACTIVIDADES URBANAS		Vulnerabilidad Total (Sumatoria)	Ponderación (Escala de 0 a 1)	Nivel de Vulnerabilidad	
		Nivel Socioeconómico	Aspecto Ideológico Cultural	Densidad Poblacional	Materiales Constructivos	Estado de Conservación	Altura de Edificación					Exposición a Peligro Natural	Comercio Ambulatorio				
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L				
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	4	4	1	4	3	1	0	0	0	0	2	0	19	0,58	Alto	
2	Subsector A1' (C. de ganado porcino Matarani)	3	4	1	2	3	1	1	2	0	0	3	0	20	0,61	Alto	
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	3	3	1	1	2	1	1	0	1	0	2	0	15	0,45	Medio	
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	3	3	3	1	2	1	1	0	1	0	2	0	17	0,52	Alto	
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	4	4	3	4	3	1	1	0	0	0	3	0	23	0,70	Alto	
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	3	3	2	1	2	1	3	1	3	1	2	1	23	0,70	Alto	
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	2	2	3	1	2	1	2	1	1	0	2	1	18	0,55	Alto	
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre)	3	2	2	1	2	1	2	2	1	0	1	0	17	0,52	Alto	
9	Subsector C3 (Bello Horizonte y Vista al Mar)	4	4	2	4	3	1	1	0	0	0	1	0	22	0,67	Alto	
10	Subsector C3' (Transaltisa, Yura, Rico Pollo)	2	3	1	1	1	1	2	3	0	0	3	0	17	0,52	Alto	
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	2	2	1	1	1	3	3	3	1	1	3	0	21	0,64	Alto	
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	2	2	2	1	2	1	2	2	0	0	2	0	16	0,48	Medio	
13	Subsector D1'' (Alm. industriales, Villa TISUR)	2	2	1	1	1	3	2	3	1	1	3	0	20	0,61	Alto	
14	Subsector D2 (Villa Pescadores)	4	4	2	2	2	1	1	3	1	0	2	0	22	0,67	Alto	
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	4	4	1	2	2	1	2	3	2	1	3	1	26	0,79	M.A.	
16	Subsector D3 (CETICOS)	2	2	1	1	1	2	2	3	1	0	1	0	16	0,48	Medio	
17	Subsector D4 (Pesquera TASA)	2	3	1	1	1	3	2	3	1	1	3	0	21	0,64	Alto	
18	Subsector D4' (Almacenes TASA)	2	3	1	1	2	1	1	2	0	0	2	0	15	0,45	Medio	
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	11	0,33	Bajo	
<b>PUNTAJE MAXIMO</b>		4	4	1	4	3	3	3	3	3	1	3	1	33			
MA	Más de 0.76	Vulnerabilidad Muy Alta															
A	De 0.50 a 0.75	Vulnerabilidad Alta															
M	De 0.35 a 0.49	Vulnerabilidad Media															
B	De 0.00 a 0.34	Vulnerabilidad Baja															

Cuadro Nº 66. MATRIZ DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS NATURALES

Cuadro Nº 1. MATRIZ DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS

Nº	SECTORES Y SUBSECTORES	VULNERABILIDAD ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS												Vulnerabilidad Total (Sumatoria)	Ponderación (Escala de 0 a 1)	Nivel de Vulnerabilidad
		ASENTAMIENTOS HUMANOS						Lineas y Servicios Vitales	Actividades Económicas	Lugares de Concentración Pública	Edificaciones de Valor Arquitectónico	ACTIVIDADES URBANAS				
		Nivel Socioeco-nómico	Aspecto Ideológico Cultural	Densidad Poblacional	Materiales Constructivos	Estado de Conservación	Altura de Edificación					Exposición a Peligro Antrópico	Comercio Ambulatorio			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L					
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	4	4	1	3	3	0	0	0	0	0	2	0	17	0,55	Alto
2	Subsector A1' (Criadores de ganado porcino Matarani)	3	4	1	1	3	0	1	2	0	0	3	0	18	0,58	Alto
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	3	3	1	0	2	0	1	0	1	0	3	0	14	0,45	Medio
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	3	3	3	0	2	0	1	0	1	0	1	0	14	0,45	Medio
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	4	4	3	3	3	0	1	0	0	0	2	0	20	0,65	Alto
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	3	3	2	0	2	0	3	1	3	1	1	1	20	0,65	Alto
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	2	2	3	0	2	0	2	1	1	0	3	1	17	0,55	Alto
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre)	3	2	2	0	2	0	2	2	1	0	3	0	17	0,55	Alto
9	Subsector C3 (Bello Horizonte y Vista al Mar)	4	4	2	3	3	0	1	0	0	0	3	0	20	0,65	Alto
10	Subsector C3' (Tansaltisa, Yura, Rico Pollo)	2	3	1	0	1	0	2	3	0	0	3	0	15	0,48	Medio
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	2	2	1	0	1	2	3	3	1	1	3	0	19	0,61	Alto
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	2	2	2	0	2	0	2	2	0	0	3	0	15	0,48	Medio
13	Subsector D1'' (Alm. industriales, Villa TISUR)	2	2	1	0	1	2	2	3	1	1	3	0	18	0,58	Alto
14	Subsector D2 (Pescadores)	4	4	2	1	2	0	1	3	1	0	1	0	19	0,61	Alto
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	4	4	1	1	2	0	2	3	2	1	3	1	24	0,77	M.A.
16	Subsector D3 (CETICOS)	2	2	1	0	1	1	2	3	1	0	1	0	14	0,45	Medio
17	Subsector D4 (Pesquera TASA)	2	3	1	0	1	2	2	3	1	1	3	0	19	0,61	Alto
18	Subsector D4' (Almacenes TASA)	2	3	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	14	0,45	Medio
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	2	2	1	0	1	0	1	1	0	0	3	0	11	0,35	Medio
<b>PUNTAJE MAXIMO</b>		4	4	1	3	3	2	3	3	3	1	3	1	31		
MA	Más de 0.76	Vulnerabilidad Muy Alta														
A	De 0.50 a 0.75	Vulnerabilidad Alta														
M	De 0.35 a 0.49	Vulnerabilidad Media														
B	De 0.00 a 0.34	Vulnerabilidad Baja														

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles – Islay-Puerto de Matarani, INDECI 2010

## **VII. ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

## 7 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO

El riesgo de desastre es la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida, sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro.<sup>14</sup> Así como el peligro es la probabilidad de que se produzca un fenómeno de origen natural o humano capaz de desencadenar un desastre, y como la vulnerabilidad es la condición en virtud de la cual una población está expuesta o en peligro, el riesgo es la probabilidad de que ocurra un desastre.

En consecuencia, tanto como el desastre, el riesgo solo se presenta como producto de la coexistencia en una misma comunidad, del peligro con la vulnerabilidad. Este concepto puede ser expresado de la siguiente manera:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

La determinación del riesgo necesariamente nos lleva a tener en cuenta el escenario para a partir de ello, hacer un análisis de la eventualidad de un evento y sus consecuencias. Para este análisis se han considerado dos escenarios de riesgo para la ciudad de Islay: la ocurrencia de fenómenos de origen Geológico (Sismos) y fenómenos de origen Geológico-Hidrológico (deslizamiento, derrumbe, flujo de escombros, detritos, lodos y palizada, inundación fluvial, erosión fluvial, colmatación)

**CUADRO Nº 68. CRECIMIENTO POBLACION EN CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO**

CIUDAD	Pob. 2010	Corto plazo (2012)			Mediano plazo (2015)			Largo plazo (2020)		
		Pob.	Tasa %	Increment. Pob.	Pob.	Tasa %	Increment. Pob.	Pob.	Tasa %	Increment. Pob.
ISLAY	5638	6257	5.35	619	7317	5.35	1060	9494	5.35	2177

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles – Islay/Puerto de Matarani 2010

### 7.1 DETERMINACION DE ESCENARIOS DE RIESGOS ANTE PELIGROS NATURALES.

- **DAÑOS A EDIFICACIONES POR PELIGROS DE ORIGEN TECTONICO**
- Probabilidades de daños estructurales en edificaciones en eventos sísmicos, por baja capacidad portante del suelo, en los asentamientos ubicados cerca a las quebradas de Lluta y Matarani. En realidad, son pocos los lugares vulnerables a este tipo de peligro, ya que el suelo que ocupa la ciudad es mayoritariamente de muy buena capacidad portante. Los asentamientos vulnerables son solamente Mar azul, alto Matarani y Criaderos de ganado porcino.
- Probabilidad de daños estructurales en instalaciones portuarias por movimientos sísmicos, por baja capacidad portante del suelo.

<sup>14</sup> Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo. Dirección general de Programación Multianual del Sector público. Lima 2006.

#### - **DAÑOS A EDIFICACIONES POR PELIGROS DE ORIGEN GEOLOGICO**

- Probabilidad de deslizamiento y fracturamiento de suelo rocoso en sector ocupado por el puerto de Matarani, principalmente en torno a las vías de acceso. Estos deslizamientos pueden ocasionar daños a los vehículos y personas que transitan hacia el puerto.
- Probabilidad de deslizamiento y fractura de suelo rocoso a lo largo del litoral de la ciudad de Islay, afectando a edificaciones y personal presente en el muelle artesanal de El Faro, fábrica de harina de pescado y áreas aledañas. Los daños podrían ser significativos, por ser zonas de vulnerabilidad alta.
- Probabilidad de accidentes en zonas de gran pendiente, a lo largo del litoral, pero principalmente en torno a Villa Los Pescadores y el muelle artesanal de El Faro.

#### - **DAÑOS PERSONALES Y MATERIALES POR PELIGROS GEOLOGICOS**

- Probabilidad de daños personales y materiales por activación de quebradas. Aunque es remota la posibilidad, en un período de retorno de largo plazo podría darse el fenómeno, y el asentamiento más afectado en sería Mar Azul, y algunos sectores de la asociación de vivienda taller Vista al Mar, si no se toman las precauciones del caso.
- Probabilidad de desastre por mal estado de terrenos debido a la erosión marina, sobre todo en los sectores aledaños al asentamiento Villa Pescadores y el muelle artesanal de El Faro.

### **7.2 DETERMINACION DE ESCENARIOS DE RIESGOS ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS.**

#### - **AFECTACION A LA POBLACION POR CONTAMINACION DEL AGUA.**

Puede producirse alteraciones en la calidad del agua del mar, por filtraciones y vertidos accidentales en la zona del muelle portuario de Matarani, así como el muelle artesanal El Faro, también por vertimiento de aguas de lastre y efluentes provenientes de las industrias de productos hidrobiológicos en las zonas aledañas a las Pesqueras del Sector.

#### - **ALTERACION DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LAS COMUNIDADES MARINAS POR CONTAMINACION EN AGUAS.**

- Afectación de la fauna y de la flora marina por los vertidos de efluentes provenientes de: Fabricación de Harina De Pescado, Vertimiento de efluentes de red pública al mar, Vertimiento del Agua de lastre al mar, derrames de sustancias al mar por actividades portuarias, etc.

Esta alteración puede tener consecuencias catastróficas en la economía de la población de la ciudad de Islay que mayoritariamente se dedica a la pesca, ya que habría una reducción del recurso marino.

#### - **AFECTACION DE LA POBLACION POR CONTAMINACION DEL SUELO**

- Consolidación de zonas de peligro ante la contaminación por residuos sólidos e incluso peligrosos causada por el Almacenamiento Temporal y la Disposición final de Residuos Sólidos, que no tienen ningún tipo de tratamiento y que incluyen residuos peligrosos provenientes de centros de salud y de farmacias.

- Contaminación del suelo en el entorno inmediato del botadero de RRSS en el sector Este de la ciudad.
- Acumulación de material particulado en áreas vinculadas al transporte y almacenaje de sustancias peligrosas que vienen desde el terminal portuario de Matarani, tales como Fertilizantes, Ácido Sulfúrico, NASH, Carbón en Polvo, Clinker, concentrados de mineral de cobre plata, plomo etc.
- Contaminación del suelo en el sector A1, por el depósito de restos mortales y cadáveres del cementerio de la ciudad.
  
- **AFECTACION A LA POBLACION CAUSADA POR DERRAMES Y EMISIONES DE SUSTANCIAS AL AIRE.**
- Las emisiones fugitivas de gases y partículas de polvo( con contenido de metales pesados) generadas por las actividades portuarias, industriales así como el transporte urbano , interurbano y transporte de carga, elevan los niveles de Pm10 del aire lo que causa la alteración fisicoquímica del mismo y posible toxicidad y efectos a la salud humana ( sistema respiratorio e incremento de enfermedades cardiovasculares) principalmente en la zona portuaria y la zona de circulación del transporte de carga .
  
- **CONTAMINACION ELECTROMAGNETICA**
- Afectación a la salud, especialmente de niños y adolescentes, por radiaciones producidas por torres de alta tensión, centros de transformación, antenas de telefonía. Pueden causar numerosas patologías, en muchos casos graves; incluso cáncer. Este problemas se puede presentar en las zonas consolidadas de la ciudad, como 1º de Mayo, Bahía del puerto, Indoamérica, América del sur, etc. Y todos los asentamientos que se ubican a lo largo de la vía y los tendidos de redes de alta tensión.
  
- **DERRAMES, INCENDIO Y EXPLOSION POR ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**
- Afectación a la salud de una parte de la población y contaminación de suelos, agua y aire, por derrame de sustancias peligrosas debido al Bombeo - Conducción (vía tubería) de Ácido Sulfúrico, Almacenamiento de Ácido Sulfúrico, Desembarco de Sulfhidrato de Sodio, Transporte de Sustancias químicas peligrosas, Almacenamiento de Sulfhidrato de Sodio.
- Derrames, fugas e incendios ocasionados por el transporte de combustibles, hacia la ciudad de Arequipa, en toda la ruta de la carretera Mollendo- Matarani – Arequipa, afectando a las áreas aledañas a las rutas, especialmente en las zonas más pobladas: Asoc. Alto Islay, Matarani 2000 y Asoc. Alto Matarani.
- Explosión de sustancias combustibles y gas propano, principalmente en zonas aledañas a grifo (carretera Mollendo-Matarani-Arequipa) y puntos de venta de gas propano.

### - **EPIDEMIAS, EPIZOOTIAS Y PLAGAS**

- Ocurrencia de epidemias y afectación a la salud de la población por presencia crianza de porcinos, disposición final y almacenamiento temporal de residuos sólidos, depósito de restos mortales y cadáveres, venta de fármacos y atenciones médicas, etc. Los sectores más afectados pueden ser el casco urbano consolidado y los sub sectores A y A', que contienen al cementerio y las granjas de criadores de ganado porcino, respectivamente.
- Contagio de enfermedades debido a la presencia de Epizootias y plagas en los mismos sectores señalados anteriormente. El problema se agudiza ante la escasez del servicio de agua y desagüe.

### - **DESASTRES POR TSUNAMIS**

- Daños materiales y personales ocasionados por la producción de un Tsunami, en las instalaciones del puerto de Matarani, con su consecuente paralización de operaciones que afectarían a empresas y ciudades de la región sur.
- Daños materiales y personales de gran magnitud, en el terminal pesquero de Ocean Fish, afectando a la economía familiar de una parte de la población del distrito.
- Colapso de edificaciones y daños personales en el muelle artesanal de El Faro, afectando enormemente en la economía de gran parte de la población del distrito de Islay.
- Colapso de instalaciones principales de la fábrica de harina de pescado Tasa y TASA, ocasionado por el tsunami.

## **7.3 MAPAS SINTESIS DE RIESGOS**

El nivel de riesgos de cada sector y sub sector se ha establecido a partir de contrastar el nivel de peligro contra el nivel de vulnerabilidad, en forma separada para los peligros naturales y los peligros tecnológicos o antrópicos, ya que, como ya hemos visto el nivel de vulnerabilidad también varía. De esta forma se obtienen dos matrices, que muestran los resultados por subsectores, según el tipo de peligro, natural o antrópico. Para ello se utilizó la matriz de evaluación de riesgos, adoptado por el INDECI, que establece el nivel de riesgo por cada sub sector, se acuerdo al nivel de peligro y nivel de vulnerabilidad que tenga<sup>15</sup>. (ver cuadro N° 1)

En base a esta matriz, y teniendo en cuenta los mapas de peligros se ha elaborado los dos mapas síntesis de riesgos ante peligros naturales y ante peligros tecnológicos o antrópicos. Cabe resaltar que las matrices síntesis no coinciden totalmente con los mapas, ya que estos últimos tratan de ser más fieles con las zonas riesgosas, donde los peligros no siempre coinciden con la unidad territorial de sector y sub sector con que se trabajan las matrices.

---

<sup>15</sup> Manual Básico para la Estimación del Riesgo. Instituto Nacional de Defensa civil (INDECI). Lima, 2006

Cuadro N° 69. MATRIZ DE ESTIMACION DE RIESGOS

		VULNERABILIDAD EN AREAS URBANAS OCUPADAS				AREAS LIBRES	RECOMENDACIONES PARA AREAS SIN OCUPACIÓN	
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA			
		Zonas con viviendas de materiales precarios, viviendas en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugización, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos, accesibil	Zonas con predominancia de viviendas de materiales precarios, viviendas en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugización en marcha, población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, cobertura parcial	Zonas con predominancia de viviendas de materiales nobles, viviendas en regular y buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de servicios básicos, con facilito	Zonas con viviendas de materiales nobles, en buen estado de construcción, población con un nivel de ingreso económico medio y alto, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura de servicios básicos, con buen nivel de accesibilidad para atención de			
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Sectores amenazados por alud-avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo (luaticos). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos. Zonas amenazadas por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por tsunamis. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de Licuación generalizadas o suelos colapsables en grandes proporciones.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores, que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas con bajo trante y velocidad.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos aptos para expansión urbana.	ZONAS DE PELIGRO MEDIO
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Terrenos planos o con poca pendiente, roca o suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros delezables. No amenazados por actividad volcánica o tsunamis.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos Ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes.	ZONAS DE PELIGRO BAJO
		RIESGO						
		ZONAS DE RIESGO MUY ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. De ser posible, reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un					
		ZONAS DE RIESGO ALTO:	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No son aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbano					
		ZONAS DE RIESGO MEDIO:	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado.					
		ZONAS DE RIESGO BAJO:	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia, tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones.					

NOTA: ESTE CUADRO CONTIENE INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE RIESGO PLR ZONAS ESPECÍFICAS PARA PELIGROS ESPECÍFICOS, APLICANDO LA FÓRMULA: RIESGO = PELIGRO X VULNERABILIDAD.

Cuadro N° 70. PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS NATURALES, POR SECTORES Y SUBSECTORES URBANOS

Nº	SECTOR	NIVEL DE PELIGRO	NIVEL DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	Bajo	Alto	Medio
2	Subsector A1' (Criadores de ganado porcino Matarani)	Alto	Alto	Alto
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	Bajo	Medio	Bajo
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	Bajo	Alto	Medio
5	Subsector B1" (APVIS Mar Azul)	Alto	Alto	Alto
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	Bajo	Alto	Medio
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	Bajo	Alto	Medio
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre)	Bajo	Alto	Medio
9	Subsector C3 (Bello Horizonte, Vista al Mar, V. Taller Vista al Mar)	Alto	Alto	Alto
10	Subsector C3' (Tansaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo)	Bajo	Alto	Medio
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	Muy alto	Alto	Muy alto
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	Bajo	Medio	Bajo
13	Subsector D1" (Almacenes industriales, Villa TISUR)	Bajo	Alto	Medio
14	Subsector D2 (Pescadores)	Bajo	Alto	Medio
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	Muy alto	M.a.	Muy alto
16	Subsector D3 (CETICOS)	Bajo	Medio	Bajo
17	Subsector D4 (Pesquera TASA)	Muy alto	Alto	Muy alto
18	Subsector D4' (Almacenes TASA)	Alto	Medio	Medio
19	Subsector D4" (Cemento YURA)	Bajo	Bajo	Bajo

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles Islay-Puerto de Matarani, INDECI 2010

**Cuadro N° 71. PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS TECNOLOGICOS, POR SECTORES Y SUBSECTORES URBANOS**

Nº	SECTOR	NIVEL DE PELIGRO	NIVEL DE VULNERABILIDAD	NIVEL DE RIESGO
1	Subsector A1 (Alto Matarani)	Alto	Alto	Alto
2	Subsector A1' (Criadores de ganado porcino Matarani)	Alto	Alto	Alto
3	Subsector B1 (Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul)	Muy alto	Medio	Alto
4	Subsector B1' (El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico)	Medio	Medio	Medio
5	Subsector B1'' (APVIS Mar Azul)	Alto	Alto	Alto
6	Subsector B2 (1º de Mayo)	Alto	Alto	Alto
7	Subsector C1 (Bahía del Puerto)	Muy alto	Alto	Muy alto
8	Subsector C2 (Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre)	Alto	Alto	Alto
9	Subsector C3 (Bello Horizonte, Vista al Mar, Vivienda Taller Vista al Mar)	Alto	Alto	Alto
10	Subsector C3' (Tansaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo)	Muy alto	Medio	Alto
11	Subsector D1 (Puerto Matarani)	Muy alto	Alto	Muy alto
12	Subsector D1' (Puerto Rico)	Muy alto	Medio	Alto
13	Subsector D1'' (Almacenes industriales, Villa TISUR)	Muy alto	Alto	Muy alto
14	Subsector D2 (Pescadores)	Medio	Alto	Medio
15	Subsector D2' (Muelle artesanal El Faro)	Muy alto	Muy alto	Muy alto
16	Subsector D3 (CETICOS)	Muy alto	Medio	Alto
17	Subsector D4 (Pesquera TASA)	Muy alto	Alto	Muy alto
18	Subsector D4' (Almacenes TASA)	Medio	Medio	Medio
19	Subsector D4'' (Cemento YURA)	Muy alto	Medio	Alto

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles Islay-Puerto de Matarani, INDECI 2010

### **7.3.1 MAPA DE RIESGOS ANTE PELIGROS NATURALES**

En base al mapa de Peligros Naturales, superponiendo el mapa de vulnerabilidad por sectores y sub sectores se ha obtenido los siguientes cuatro niveles de riesgo:

#### **Zona de Riesgo Muy Alto**

Son los sectores que en la matriz de evaluación de peligros naturales sobrepasan los 0.61 puntos, y presentan niveles de vulnerabilidad alto y muy alto. En este nivel de riesgo se da la confluencia de dos o más peligros inminentes y graves que, ante la falta de preparación para enfrentarlos, los daños serían devastadores.

En la ciudad de Islay, se ubican en su totalidad en el litoral y están mayoritariamente relacionados a los peligros de inundación por Tsunamis, así como pendientes y deslizamientos de acantilados, sobre los que no se ha realizado ninguna obra de prevención.

Los sectores riesgosos de mayor impacto son: el puerto de Matarani, el terminal pesquero Ocean Fish, el muelle artesanal El Faro y la fábrica de harina de pescado de TASA, es decir, los sectores económicos más importantes de la ciudad de Islay, que ante un eventual desencadenamiento de los eventos naturales, los efectos serían catastróficos.

#### **Zona de Riesgo Alto**

Son los sectores que en la evaluación de peligros se encuentran entre los 0.41 a 0.60 puntos, y presentan niveles de vulnerabilidad Alto, pero son también todas las áreas que rodean al casco urbano que en el mapa de peligros naturales aparecen con nivel alto.

Forman parte de las zonas de riesgo alto el asentamiento Mar Azul en completo, porque se ubica en la ladera de una de las ramadas de la quebrada Matarani hacia el Nor Este del casco urbano antiguo de la ciudad. Al no estar consolidado, debería considerarse su reubicación.

Se considera también como zona de riesgo alto a una parte de los asentamientos Alto Matarani y criadores de ganado porcino Matarani, por estar ubicados en terreno con pendiente considerable y tipo de suelo de baja capacidad portante. Al ser asentamientos que recién inician su proceso de consolidación se deberá normar con cuidado sobre las edificaciones que se ubiquen en los sectores comprometidos.

Por el lado Sur del casco antiguo de la ciudad, aparece otra franja ancha de riesgo alto, que atraviesa los terrenos destinados a la actividad industrial, por lo que se deberá poner énfasis en la normatividad que regulen las edificaciones que se ubiquen en esos sectores.

Hacia el lado Sur Este de la ciudad se presenta otra franja ancha de riesgo alto por tipo de suelo, capacidad portante y activación de quebradas, que involucra al asentamiento de Bello Horizonte y Vista al Mar, el cual felizmente no se encuentra consolidado y es fácil replantear el uso adecuado que no ponga en riesgo vidas humanas e infraestructura edilicia.

Finalmente, hacia el Este de la ciudad, la franja de riesgo alto continúa en las áreas aledañas a los terrenos de depósitos e infraestructura industrial, apostados junto a la carretera que va a Arequipa, por lo que se deberá tener cuidado al momento de planificar el crecimiento de la ciudad hacia ese sector.

### **Zona de Riesgo Medio**

Son los sectores que en la evaluación de peligros se encuentran entre los 0.21 a 0.40 puntos, y presentan niveles de vulnerabilidad Alto y Medio. Es representativo de los lugares en donde tanto los peligros que pueden presentarse como los factores de vulnerabilidad son de término medio y, de producirse un desastre, la situación puede considerarse como manejable.

En este nivel se consideran a la mayoría de los asentamientos de la ciudad, desde los más consolidados hasta los más nuevos, ubicados en terrenos de buena capacidad portante, con un nivel de bajo peligro, pero de vulnerabilidad alta, que demuestra que no están preparados para enfrentar eventos de ningún tipo.

Se encuentran también en zonas de riesgo medio el sub sector D1", donde se encuentran actividades asociadas al puerto, de depósitos de minerales, de sustancias químicas peligrosas y comercio internacional, que presenta un nivel de vulnerabilidad alto.

Finalmente, se tiene en este nivel de riesgo a los terrenos que sirven de áreas de almacenamiento de la fábrica de harina de pescado en el sector Sur Este de la ciudad.

### **Zona de Riesgo Bajo**

Son los sectores urbanos que en la evaluación de peligros tienen menos de 0.20 puntos y presentan niveles de vulnerabilidad Bajo y Medio. En este nivel de riesgo, el nivel de vulnerabilidad contrarresta los pocos peligros a los que están expuestos, por lo que los daños ocasionados serían menores.

Los asentamientos que tienen este nivel de riesgo son Puerto Rico y Matarani 2000, que tienen baja exposición a peligros naturales, pero tienen vulnerabilidad media, lo que hace que no tenga probabilidad de daños mayores en eventos naturales.

Las otras áreas que tienen riesgo bajo son CETICOS y áreas aledañas y el terreno que le sirve de almacenamiento de klinker a la fábrica de cemento Yura

### **7.3.2 MAPA DE RIESGOS ANTE PELIGROS TECNOLOGICOS**

En base al mapa de Peligros Tecnológicos o Antrópicos, superponiendo el mapa de vulnerabilidad por sectores y sub sectores se ha obtenido los siguientes cuatro niveles de riesgo:

#### **Zona de Riesgo Muy Alto**

Son los sectores que en la matriz de evaluación de peligros tecnológicos sobrepasan los 0.41 puntos, y presentan niveles de vulnerabilidad Alto y Muy Alto. En este nivel de riesgo se da la confluencia de dos o más peligros tecnológicos o antrópicos inminentes y graves que, ante la falta de preparación para enfrentarlos, los daños serían devastadores.

A diferencia del mapa de riesgos ante peligros naturales, en este caso son mayores los sectores que se encuentran en riesgo muy alto. Nuevamente el puerto de Matarani se encuentra en este nivel de riesgo, por los peligros de contaminación de agua, de aire y de suelos, así como de derrames de sustancias peligrosas que se manejan en sus operaciones.

Igualmente, tal como se aprecia en el mapa de riesgo ante peligros naturales, también se encuentran en este nivel ante los peligros tecnológicos el muelle artesanal de El Faro y la fábrica de harina de pescado de TASA, que están expuestos a peligros de contaminación de agua, de aire y de suelos, que al tener niveles de vulnerabilidad Alto y Muy Alto, los daños serían devastadores.

El otro sector que tiene este nivel de riesgo es el sector ocupado por los depósitos de minerales y sustancias químicas peligrosas, donde también está la villa TISUR. Son inminentes las probabilidades de desastres por la exposición a peligros asociados a incendios, explosiones y derrame de sustancias peligrosas donde, por su nivel alto de vulnerabilidad, los daños serían bastante considerables.

Finalmente, se tiene a los asentamientos de Puerto Rico y, sobre todo Bahía del Puerto que se encuentra en un cruce muy convulsionado por la presencia de peligros tecnológicos asociados a contaminación del aire y electromagnética, así como de incendios, explosiones y derrame de sustancias peligrosas, que por su nivel de vulnerabilidad alto, podría sufrir daños considerables.

### **Zona de Riesgo Alto**

Son los sectores que en la evaluación de peligros se encuentran entre los 0.31 a 0.40 puntos, y presentan niveles de vulnerabilidad Alto y Medio. En este nivel de riesgo, la probabilidad de desastre es bastante alta, debido a la confluencia de varios tipos de peligros tecnológicos y un nivel alto de vulnerabilidad.

En la parte alta de la ciudad, se tiene que gran parte del asentamiento alto Matarani se encuentra con riesgo alto ante peligros tecnológicos, básicamente por peligros de incendios y derrames asociados al transporte de combustibles y sustancias químicas peligrosas. Dada su condición de zona altamente vulnerable, los daños pueden ser considerables, pero como todavía no está consolidado, es muy factible un control adecuado para reducir los daños.

Más abajo, la gran mayoría de asentamientos de la ciudad se encuentran en este nivel de riesgo, por la exposición a peligros de contaminación del aire, electromagnética y del suelo, así como de explosiones, incendios y derrames de sustancias químicas peligrosas.

Los otros sectores con este nivel de riesgo son los alrededores del sector de depósitos de TISUR, una parte del área de CETICOS y el terreno de la fábrica de cemento Yura.

### **Zona de Riesgo Medio**

Son los sectores que en la evaluación de peligros se encuentran entre los 0.16 a 0.30 puntos, y presentan niveles de vulnerabilidad Alto y Medio. Es representativo de los lugares en donde tanto los peligros que pueden presentarse como los factores de vulnerabilidad son de término medio y, de producirse un desastre, la situación puede considerarse como manejable.

Las áreas de la ciudad que se encuentran en este nivel de riesgo, son las de los bordes del casco urbano actual, y los asentamientos Las Brisas, El Mirador de Matarani y Monterrico que tienen un nivel de vulnerabilidad también Medio.

Finalmente, una parte de los asentamientos 1º de Mayo, Alto Matarani y las áreas de depósitos de la fábrica de harina tienen este nivel de riesgo, que no presenta probabilidades de daños considerables.

### **Zona de Riesgo Bajo**

Son los sectores urbanos que en la evaluación de peligros tienen menos de 0.15 puntos y presentan niveles de vulnerabilidad Bajo y Medio. En este nivel de riesgo, el nivel de vulnerabilidad contrarresta los pocos peligros a los que están expuestos, por lo que los daños ocasionados serían menores.

De acuerdo a la evaluación del nivel de riesgo ante peligros tecnológicos, la ciudad de Islay no presenta sectores de bajo nivel de riesgo.

#### **7.4 IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS**

En base al nivel de riesgo establecido en la evaluación, tanto para peligros naturales como para peligros tecnológicos, se ha llegado a identificar trece sectores críticos, que son los que tienen riesgo Muy Alto y Alto. Cabe resaltar que no se ha considerado como sectores críticos a otros tres sub sectores que tienen riesgo Muy Alto y Alto, por su bajo nivel de consolidación, ya que Alto Matarani, Criadores de ganado porcino y Mar Azul, son asentamientos con incipientes niveles de ocupación.

De los trece sectores definidos, cinco tienen un nivel de riesgo Muy Alto, y los ocho restantes un nivel Alto. Estos se describen a continuación:

La superficie ocupada por los sectores críticos es de 270.47 Has. Con una población de 4,335 habitantes, que significa el 89.88% de la población total existente; con una densidad neta promedio de 135.45 Hab/Ha.

En esta evaluación se ha podido determinar que el 13.83% de la superficie urbana total de la ciudad de Islay, se encuentra en riesgo Muy Alto. Estas zonas albergan aproximadamente a 310 habitantes, lo que solo significa el 6.43% del total de la población, ya que se trata mayoritariamente de los grandes terrenos de actividades de almacenamiento y procesos industriales con un mínimo índice de edificación y poblamiento.

Los sectores con riesgo Alto representan el 13.44% de la superficie urbana total de la ciudad, es decir, casi la misma extensión de la superficie que está en riesgo Muy Alto. La población que habita en estos sectores es de 4,025 habitantes, que representan el 83.45% de la población total de la ciudad. Como se puede ver aquí se encuentra asentada la mayor población de toda la ciudad, ya que se trata de la zona más densa y ocupada del casco urbano.

Los Sectores Críticos identificados en el estudio son los siguientes:

##### **Sector 1 – Bahía del Puerto**

Se ubica en el mismo centro de la ciudad, en el quiebre de la vía que viene de Arequipa y se dirige a Mollendo, ocupa una superficie muy pequeña de 3.14 Has. que significa el 0.32% de la superficie total del casco urbano, con una población de 250 Hab. y una densidad neta de 384.62 Hab/Ha. Es uno de los sectores más consolidados de la ciudad.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto, en buen estado de conservación, pero con un carácter formal popular.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las viviendas y otras edificaciones, así como las redes de Agua Potable y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones. Asimismo, es altamente vulnerable la principal vía de acceso a la ciudad. El Nivel de Riesgo identificado es MUY ALTO.

##### **Sector 2 - Puerto de Matarani**

Se ubica en el lado Oeste del casco urbano central de la ciudad, ocupa una superficie de 36.52 Has. que significa el 3.68% de la superficie total del casco urbano, con una población flotante de empleados y trabajadores dependientes e independientes que acuden a sus puestos de trabajo del puerto y el muelle pesquero Ocean Fish.

Los materiales predominantes de las edificaciones mayoritariamente de uso industrial son el ladrillo, concreto, acero inoxidable y otros metales, e incluso paneles y estructuras prefabricadas y de drywall.

El sector se encuentra expuesto a peligros de origen natural, principalmente de Tsunamis; y tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las instalaciones portuarias de servicio a las naves y de almacenamiento y otras edificaciones del terminal pesquero, las embarcaciones en sí, vehículos de transporte de carga, así como la principal vía de acceso al puerto. El Nivel de Riesgo identificado es MUY ALTO.

### **Sector 3 – Almacenes Industriales y Villa TISUR**

Se ubica en el lado Sur Oeste del casco urbano central de la ciudad, ocupa una superficie de 73.59 Has. que significa el 7.42% de la superficie total del casco urbano, con una población flotante de empleados y trabajadores dependientes e independientes que acuden a sus puestos de trabajo de los grandes almacenes; y una población residente de 60 Hab. que son los funcionarios de TISUR y sus familiares.

Los materiales predominantes de las edificaciones mayoritariamente de uso industrial son el ladrillo, concreto, acero inoxidable, e incluso paneles y estructuras prefabricadas y de drywall.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran los tanques de sustancias peligrosas, silos y almacenes industriales. El Nivel de Riesgo identificado es MUY ALTO.

### **Sector 4 – Muelle artesanal El Faro**

Se ubica en el lado Sur Oeste del casco urbano central de la ciudad, ocupa una superficie de 10.28 Has. aproximadamente, que significa el 1.04% de la superficie total del casco urbano, con una población flotante de empleados y principalmente de pescadores que acuden al lugar cotidianamente.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo, concreto, e incluso paneles y estructuras prefabricadas y de drywall.

El sector se encuentra expuesto a peligros de origen natural, principalmente de Tsunamis, y; tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de combustibles.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las edificaciones de oficinas y depósitos, las instalaciones de apoyo a las embarcaciones, las propias embarcaciones y los vehículos de transporte de carga. El Nivel de Riesgo identificado es MUY ALTO.

### **Sector 5 – Pesquera TASA**

Se ubica en el lado Sur Este del casco urbano central de la ciudad, en el límite del ámbito de estudio, ocupa una superficie de 13.61 Has. aproximadamente, que significa el 1.37% de la superficie total del área urbana, con una población flotante de empleados y trabajadores dependientes e independientes que acuden a sus puestos de trabajo de la fábrica.

Los materiales predominantes de las edificaciones mayoritariamente de uso industrial son el ladrillo, concreto, acero inoxidable y otros metales.

El sector se encuentra expuesto a peligros de origen natural, principalmente de Tsunamis; y tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las instalaciones de la fábrica, los depósitos, las embarcaciones, vehículos de transporte de carga, así como la principal vía de acceso. El Nivel de Riesgo identificado es MUY ALTO.

#### **Sector 6 - Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul**

Se ubica en el lado Nor Este del casco urbano antiguo, entre la carretera a Arequipa y la quebrada Matarani, ocupa una superficie de 20.76 Has. que significa el 2.09% de la superficie total del área urbana, con una población de 550 Hab. y una densidad neta de 41.54 Hab/Ha. Es uno de los sectores que presenta una parte baja en proceso de consolidación, y una parte alta casi vacía.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto, en regular estado de conservación.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames por el transporte de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las viviendas precarias y otras edificaciones como el CEI Niño Jesús que se encuentra junto a la carretera, así como las redes de Agua Potable y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

#### **Sector 7 - APVIS Mar Azul**

Se ubica en el lado Nor Este del casco urbano antiguo, entre 1º de Mayo y el Estadio Municipal, ocupa una superficie de solo 1.74 Has. que significa el 0.18% de la superficie total del área urbana, con una población actual de solo 50 Hab. y una densidad neta de 345.74 Hab/Ha. Es uno de los sectores que se encuentra en un nivel bajo de consolidación.

Los materiales predominantes de las edificaciones son la madera y el triplay y la estera y la piedra, en mal estado de conservación, por ser construcción precaria.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen natural, por activación de quebradas y tipo de suelo, y a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran solo las viviendas precarias. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

#### **Sector 8 - 1º de Mayo**

Se ubica en el mismo centro de la ciudad, entre la carretera a Arequipa, la vía de acceso al puerto y la quebrada Matarani, es el asentamiento más antiguo y más consolidado, ocupa una superficie 22.16 Has. que significa el 2.23% de la superficie total del área urbana, con una población de 2,315 Hab. y una densidad neta de 231.96 Hab/Ha.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto, en buen estado de conservación, pero con un carácter popular.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames por el transporte de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las viviendas y otras edificaciones de equipamientos y otros usos, las redes de Agua Potable y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

### **Sector 9 - Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre**

Se ubica en el mismo centro de la ciudad, entre la carretera a Arequipa, la carretera a Mollendo y la vía férrea, ocupa una superficie 26.72 Has. que significa el 2.69% de la superficie total del área urbana, con una población de 840 Hab. y una densidad neta de 264.42 Hab/Ha.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto, en buen estado de conservación, pero con un carácter popular.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames por el transporte de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las viviendas y otras edificaciones de equipamientos, y depósitos industriales, las redes de Agua Potable y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

### **Sector 10 – Bello Horizonte y Vista al Mar**

Se ubica entre la carretera a Mollendo, la vía férrea y la quebrada Lluta, ocupa una superficie 16.23 Has. que significa el 1.64% de la superficie total del área urbana, sin ocupación poblacional actual, y una densidad neta de 199.06 Hab/Ha.

Los materiales predominantes de las edificaciones son la madera y el triplay, en mal estado de conservación por su carácter precario.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames por el transporte de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las viviendas precarias y la central de Energía Eléctrica de la SEAL. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

### **Sector 11 - Transaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo**

Se ubica hacia el Este del casco urbano central de la ciudad, entre la carretera a Arequipa y la vía férrea, ocupa una superficie de 27.56 Has. que significa el 2.78% de la superficie total del casco urbano, sin población residente por tratarse de áreas industriales y de depósitos.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto para los cercos de los terrenos.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran solo las redes y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

### **Sector 12 - Puerto Rico**

Se ubica cerca del centro de la ciudad, entre la vía de acceso al puerto y el depósito de concentrados de Cerro Verde, ocupa una superficie de solo 2.43 Has. que significa el 0.24% de la superficie total del área urbana, con una población de 270 Hab. y una densidad neta de 293.48 Hab/Ha. Se encuentra en un estado alto de consolidación.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto, en buen estado de conservación, pero con un carácter popular.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran las viviendas y las redes de Agua Potable y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

### **Sector 13 – Cemento Yura**

Se ubica hacia el Este del casco urbano central de la ciudad, en la carretera a Mollendo, ocupa una superficie de 15.73 Has. que significa el 1.59% de la superficie total del área urbana, sin población residente por tratarse de áreas de depósitos de carbón y klinker.

Los materiales predominantes de las edificaciones son el ladrillo y concreto para los cercos de los terrenos.

El sector se encuentra expuesto principalmente a peligros de origen tecnológico o antrópico asociados a diferentes tipos de contaminación, explosiones, incendios y derrames por el transporte de sustancias peligrosas.

Entre los elementos vulnerables identificados se encuentran solo las redes de agua y líneas vitales de energía eléctrica y comunicaciones que vienen de Mollendo. El Nivel de Riesgo identificado es ALTO.

**Cuadro Nº 72. SECTORES CRÍTICOS POR RIESGOS NATURALES Y TECNOLÓGICOS, POR SECTORES Y SUBSECTORES URBANOS**

SECTORES CRITICOS							
Nº	SECTORES Y SUBSECTORES	Superficie		Población existente (Aprox.)		Densidad Neta (Aprox.) Hab/Ha	Nivel de Riesgo
		Has.	%	hab.	%		
1	Bahía del Puerto	3,14	0,32	250	5,18	384,62	MUY ALTO
2	Puerto Matarani	36,52	3,68	0	0,00	0,00	MUY ALTO
3	Almacenes industriales, Villa TISUR	73,59	7,42	60	1,24	0,00	MUY ALTO
4	Muelle artesanal El Faro	10,28	1,04	0	0,00	0,00	MUY ALTO
5	Pesquera TASA	13,61	1,37	0	0,00	0,00	MUY ALTO
6	Matarani 2,000, Alto Islay, Costa Azul	20,76	2,09	550	11,40	41,54	Alto
7	APVIS Mar Azul	1,74	0,18	50	1,04	345,74	Alto
8	1º de Mayo	22,16	2,23	2315	48,00	231,96	Alto
9	Indoamérica, América del Sur, Ferroviarios, Villa Sureña, Porto Alegre	26,72	2,69	840	17,42	264,42	Alto
10	Bello Horizonte y Vista al Mar, Vivienda Taller Vista al Mar	16,23	1,64	0	0,00	199,06	Alto
11	Transaltisa, Yura, Altamar, Rico Pollo	27,56	2,78	0	0,00	0,00	Alto
12	Puerto Rico	2,43	0,24	270	5,60	293,48	Alto
13	Cemento YURA	15,73	1,59	0	0,00	0,00	Alto
	<b>TOTAL SECTORES CRITICOS URBANOS</b>	<b>270,47</b>	<b>27,27</b>	<b>4335</b>	<b>89,88</b>		
	<b>AREA URBANA ACTUAL</b>	<b>991,92</b>	<b>100,00</b>	<b>4823</b>	<b>100,00</b>		

Elaboración: Equipo Técnico Ciudades Sostenibles Islay-Puerto de Matarani, INDECI

## 7.5 SINTESIS DE LA SITUACION EXISTENTE

El 13.83% de la superficie urbana total de la ciudad de Islay, se encuentra en riesgo Muy Alto, albergando a un 6.43% de la población total; y el 13.44% de la superficie urbana total de la ciudad se encuentra en riesgo Alto, albergando a un 83.45% de la población total. En total, cerca del 90% de la población de Islay se encuentra en los sectores críticos de Riesgo Alto y Muy Alto, lo cual es muy preocupante, ya que en un eventual desenlace de uno de los peligros presentes, casi toda la población sería damnificada.

### **Situación existente de la ciudad:**

- Inestabilidad de suelos en pendiente de zonas de acceso al puerto y al terminal pesquero Ocean Fish.
- Inestabilidad de suelos en pendiente de zonas de acceso a la fábrica de harina Tasa.
- Inestabilidad de suelos en pendiente de zonas de acceso al muelle de pesca artesanal de El Faro.
- Emplazamiento del puerto de Matarani, el muelle artesanal El Faro y la fábrica de harina de pescado Tasa, en zonas de alto riesgo por Tsunamis.
- Emplazamiento de asentamientos en las proximidades de canteras existentes que erosionan el suelo, cerca al asentamiento Matarani 2,000.
- Emplazamiento de asentamientos en zonas de pendiente pronunciada, tales como Puerto nuevo, El Mirador de Matarani, Las Brisas, Monterrico y Mar Azul.
- Emplazamiento parcial de asentamientos Vista al Mar, Alto Matarani y Asociación de criadores de ganado porcino, en terrenos de baja capacidad portante.
- Emplazamiento de asentamiento Villa Pescadores cerca de terrenos desestabilizados por la erosión marina.
- Conflicto de usos de servicios especiales de almacenamiento y actividad industrial en zonas residenciales del casco urbano.
- División dramática de la ciudad por la presencia de la carretera que se dirige a Arequipa y Mollendo.
- Concentración de actividades antrópicas en casco urbano antiguo en áreas próximas a la carretera a Arequipa y Mollendo.
- Contaminación ambiental por acumulación de residuos sólidos urbanos, incluso peligrosos en botadero municipal.
- Contaminación de suelos en el asentamiento Alto Matarani, por la presencia del Cementerio de la ciudad.
- Contaminación electromagnética por antenas de telefonía móvil en áreas urbanas.
- Contaminación del aire por presencia de material particulado, por almacenamiento a campo abierto de volúmenes considerables de carbón y klinker de la fábrica de cemento Yura en zonas próximas a la ocupación residencial.
- Contaminación del aire por tránsito de transporte pesado y de transporte público en vías que atraviesan la ciudad.
- Contaminación del suelo y peligro de epidemias por crianza de ganado porcino.
- Contaminación de suelo y aire por almacenamiento de combustible y fábrica de harina de pescado TASA.
- Emplazamiento de asentamientos en áreas con problemas de plagas, epidemias y epizootias por disposición temporal de residuos sólidos.
- Emplazamiento del asentamiento Puerto Rico y Villa Pescadores en zona de alto riesgo por presencia de almacenes de mineral concentrado y sustancias peligrosas.
- Manipulación de sustancias químicas peligrosas e inflamables en áreas residenciales.
- Emplazamiento crítico a lo largo de las líneas eléctricas de alta y media tensión.
- Grifos de expendio de combustible en zonas urbanas residenciales.

- Emplazamiento crítico por ruta de transporte de sustancias peligrosas que proceden de los depósitos que sirven al puerto de Matarani.
- Peligro de derrames en aguas del mar, por el transporte de sustancias peligrosas.
- Peligro de derrame de Sulfhidrato de sodio y ácido sulfúrico de depósitos vinculados al puerto de Matarani.
- Contaminación de aguas por vertimiento de efluentes de la red pública al mar, en áreas próximas al puerto y al terminal pesquero.

## **8 DIAGNOSTICO INTEGRADO**

De acuerdo al Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Islay-Matarani 2009-2021, elaborado el año pasado en forma participativa, se puede sintetizar el diagnóstico integrado, en los siguientes aspectos.

### **8.1 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DEL DISTRITO DE ISLAY**

#### **PRINCIPALES FORTALEZAS**

- F1: Ubicación geográfica estratégica para el Comercio Exterior
- F2: Voluntad política y social del Distrito para generar cambios
- F3: Presencia de áreas naturales y extensas playas, potenciales para el desarrollo del turismo.
- F4: Red vial y ferroviaria integrada a la red vial de la Macro Región Sur
- F5: Disponibilidad de recursos hidrobiológicos variados y diversos.
- F6: Infraestructura e instalaciones portuarias adecuadas para el comercio exterior.

#### **PRINCIPALES OPORTUNIDADES**

- O1: Vía Interoceánica favorable para incrementar el intercambio comercial y productivo a nivel nacional e internacional
- O2: Políticas Nacionales favorables para el desarrollo del Turismo y desarrollo sostenible
- O3: Tratados Internacionales con EEUU, Japón, China y Tailandia.
- O4: Creación de Parques Industriales y centros de comercialización.
- O5: Políticas de Instituciones financieras favorables para PYMES y MYPES.
- O6: Carretera Costanera potencia el flujo de comercialización, Rs turísticos y territorio.
- O7: Convenios Interinstitucionales (Sectores, ONGs y Otras Instituciones.)
- O8: Empresas en expansión que operan en el distrito.
- O9: Políticas Nacionales orientadas a ampliar las red vial
- O10: Apertura del mercado brasilero, en el marco de una política de complementariedad económica con preferencias arancelarias.
- O11: Políticas Nacionales orientadas a mejorar la educación.
- O12: Integración cultural con Brasil

#### **PRINCIPALES DEBILIDADES**

- D1: Servicios básicos (agua potable, saneamiento y alumbrado eléctrico) deficitarios
- D2: Expansión urbana desordenada
- D3: Capacidades técnicas y profesionales limitadas de la PET y PEA
- D4: Población desempleada y subempleada
- D5: Inexistencia de mecanismos para el fomento del DEL y Gestión Ambiental
- D6: Indefinición de coordenadas limítrofes entre la Provincia de Islay y Camaná
- D7: Limitado acceso a servicios de salud y educación de calidad
- D8: Escasa generación de pequeñas y microempresas locales
- D9: Inseguridad vial.
- D10: Aumento de población adulta mayor
- D11: Limitado acceso a las comunicaciones

D12: Poco desarrollo de las organizaciones sociales

D13: Baja productividad y rentabilidad de la pesca. Infraestructura y canales de comercialización deficientes.

#### **PRINCIPALES AMENAZAS**

A1: Crisis mundial reduce el volumen de Comercio Internacional

A2: Contaminación generada por Agentes Nocivos

A3: Pérdida de territorios potencialmente turísticos

A4: Condiciones climatológicas naturales provocan la migración de recursos hidrobiológicos

A5: Interferencia del gobierno regional y nacional en las propuestas y estrategias de desarrollo impulsados por el gobierno local y la sociedad civil

A6: Distrito ubicado Geográficamente en zona de riesgo natural (Tsunami y sísmica)

A7: Indicios de contaminación del aire por presencia de las empresas harineras y el aumento del flujo vehicular

A8: Sobre explotación de recursos hidrobiológicos por agentes externos

A9: Incremento de delincuencia y microcomercialización de droga

A10: Incremento de los accidentes de tránsito y transporte de sustancias peligrosas por el centro de la ciudad

A11: Nuevas autoridades incumplen Acuerdos tomados con la sociedad civil para el desarrollo del Distrito.

A12: Contaminación del agua potable con sustancias tóxicas provenientes de la industria minera: Arsénico y boro, en concentraciones mayores.

## **8.2 ESTRATEGIAS**

### **EJE ESTRATÉGICO N° 01: DESARROLLO HUMANO Y SOCIAL**

1. Mejorar la cobertura, eficiencia y calidad de los servicios de la educación básica regular.
2. Sociedad Educadora participa y garantiza el proceso educativo.
3. Revalorar y fortalecer los roles de la familia para promover su participación permanente y asertiva en la formación de sus hijos.
4. Impulsar la recuperación de los valores culturales del distrito.
5. Mejorar la cobertura, eficiencia y calidad de los servicios de salud.
6. Mejorar la atención a grupos vulnerables (niños, mujeres embarazadas, ancianos y personas con discapacidad)
7. Mejorar la cobertura, calidad y acceso a los servicios básicos (agua potable, desagüe y luz eléctrica).
8. Mejorar el acceso a medios de información y comunicación.
9. Desarrollo de las capacidades de las organizaciones sociales.
10. Promover la organicidad de los jóvenes y las mujeres
11. Elevar el nivel educativo de los jóvenes y las mujeres.
12. Reducir los índices delincuenciales y pandillaje con participación ciudadana.
13. Erradicar la micro comercialización de droga
14. Fortalecimiento del Comité de Seguridad Ciudadana y Comité de Defensa Civil mediante la formulación y operación de Planes de contingencia en cada sector del distrito

## **EJE ESTRATÉGICO N° 02: DESARROLLO ECONÓMICO**

1. Promover el desarrollo de Parques Industriales, centros logísticos, y de transporte.
2. Mejorar el acceso y poner en valor el área urbana para ampliar la plataforma de servicios
3. Implementar mecanismos de desarrollo económico con las empresas ligadas a la actividad portuaria, en materia económica, ambiental y social, en torno a objetivos comunes.
4. Mejorar la infraestructura y equipamiento de los muelles pesqueros.
5. Promover y difundir el consumo de las especies marinas en la región.
6. Generar valor agregado en los productos bandera con calidad de exportación.
  
7. Desarrollo de una cultura de innovación tecnológica para el desarrollo industrial de los recursos hidrobiológicos y su conservación.
8. Generar condiciones para la Inversión Privada en la actividad turística y servicios afines.
9. Crear cultura turística y capacitar a la población en temas turísticos.
10. Gestionar planes y rutas turísticas.
11. Fortalecer las capacidades empresariales para la formación de PYMES y MYPES.
12. Promover la Inversión pública y privada, nacional e internacional, para favorecer la instalación y el desarrollo de nuevas empresas en el distrito.
13. Reducir el desempleo y subempleo, promoviendo acciones concertadas que permitan el acceso a un empleo digno.
14. Promover difundir y educar en Cultura Empresarial

## **EJE ESTRATÉGICO N° 03: DESARROLLO AMBIENTAL**

1. Ordenamiento y uso adecuado del territorio del Distrito.
2. Conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica
3. Realizar un manejo apropiado de riesgos y desastres naturales
4. Promover la adopción de buenas prácticas e iniciativas de responsabilidad social.
5. Implementar el Plan de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS) incentivando el tratamiento y reciclaje.
6. Implementar mecanismos de Gestión ambiental con participación ciudadana.

## **EJE ESTRATÉGICO N° 04: DESARROLLO INSTITUCIONAL**

1. Modernización del aparato administrativo y gestión operativa.
2. Trabajo articulado entre las instituciones públicas y privadas.
3. Inclusión del sector empresarial en los espacios de concertación

### **8.3 TEMPORALIDAD DE LAS ESTRATEGIAS**

De acuerdo al análisis del rol de territorio, tenemos que adoptar un criterio para la priorización de estrategias, por lo que es necesario:

1. Primeramente minimizar nuestras debilidades, y aquellos que constituyen problemas en la actualidad, ya que podrían resultar un cuello de botella para el aprovechamiento de nuestras oportunidades.

- Servicios de educación y salud
  - Servicios básicos
  - Resolver el problema de abastecimiento de agua potable
  - Iniciar los procesos de capacitación a todo nivel
  - Iniciar las medidas para garantizar la seguridad ciudadana
  - Iniciar las conversaciones con todos los entes de gobierno de acuerdo a las competencias, y con las empresas instaladas en la zona, para obtener toda la ayuda posible, en preparar el terreno
2. En segundo lugar reforzar nuestras fortalezas, y potenciar el territorio preparando la llegada de las oportunidades con la mejor performance posible, de acuerdo a los presupuestos y las gestiones logradas previamente con los sectores.
- Ordenar el territorio
  - Zonificar las zonas ecológicas, productivas y urbanas
  - Elaborar un plan de desarrollo urbano, y un plan maestro
  - Realizar la habilitación de terrenos para el área industrial
  - Pavimentar aquellos distritos que ya cuentan con servicios básicos, ya que serán la plataforma de servicios del distrito, en donde se instalarán las nuevas PYMES y MYPES (hoteles, restaurantes, etc.)
  - Ejecutar la vía de evitamiento, terminal terrestre para pasajeros y carga, relleno sanitario
  - Señalizar las vías urbanas
  - Formar grupos de gestión que preparen la oferta del distrito a Brasil, para identificar las necesidades vitales de un centro urbano de cara al comercio por el Pacífico
  - Mejoramiento de la infraestructura pesquera
3. Dinamizar la economía del distrito, generando una cultura empresarial.
- Simplificación Administrativa
  - Operación de los espacios de diálogo para el desarrollo económico
  - Puesta en marcha de Plan CETICOS-MDI
  - Apoyo decidido a la formación de nuevas empresas locales, y a la instalación de empresas foráneas.
  - Desarrollo agresivo del turismo
  - Explotación y cuidado de los recursos hidrobiológicos
  - Operación de las plantas de frío y terminal pesquero.
4. Monitoreo permanente del aspecto económico, ambiental y social. Rentabilizar la posición estratégica.
- Monitoreo ambiental
  - Monitoreo económico
  - Cumplimiento de metas sociales, como la reducción de la tasa de dependencia, subempleo y desempleo, nivel de educación, cobertura de salud, entre otros
  - Planta de desalinización
  - Embellecimiento del distrito
  - Diseño de nuevos proyectos que maximicen beneficios a favor de los pobladores

### **8.3.1 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS**

#### **VISIÓN DEL DISTRITO DE ISLAY AL 2021**

La visión es una idea integral del Distrito, de los roles económicos que desempeña, de los logros de desarrollo alcanzados sobre la base de esos roles y hacia donde se orienta en el futuro siguiente. Un punto de llegada y nuevo punto de partida. La misma que debe estar articulada a las Visiones del Gobierno Regional y Provincial:

#### **VISIÓN DEL GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA AL 2021**

**AREQUIPA, UNA REGIÓN PUJANTE Y LABORIOSA; DESCENTRALIZADA, ARTICULADA, SOSTENIBLE Y CON CALIDAD DE VIDA ADECUADA; CON LIDERAZGO AGROINDUSTRIAL, TURÍSTICO, PESQUERO Y SERVICIOS DE CALIDAD QUE PERMITEN DINAMIZAR LA ECONOMÍA DE LA MACRO REGIÓN SUR DEL PAÍS; CONTAMOS CON CAPACIDADES HUMANAS Y SOCIALES EFICIENTES, EQUITATIVAS Y TRANSPARENTES, QUE EJERCEN VALORES DE SOLIDARIDAD Y RESPETO A LOS DERECHOS HUMANOS Y PRESERVAN SU MEDIO AMBIENTE.**

#### **VISIÓN CONCERTADA DEL DISTRITO DE ISLAY AL 2021**

**SOMOS UN DISTRITO SEGURO Y TERRITORIALMENTE ORDENADO, CON UNA ADECUADA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS, QUE A TRAVÉS DEL PUERTO MAS IMPORTANTE DEL SUR DEL PERU ARTICULA LA MACROREGION SUR CON EL OCEANO PACIFICO Y EL ATLANTICO, BASADO EN LA PESCA, COMERCIO Y TURISMO COMPETITIVO Y SOSTENIBLE, EN ARMONIA CON LOS ESPACIOS NATURALES Y UNA CULTURA DE PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE, CON UNA SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA DE HOMBRES Y MUJERES QUE EJERCEN SUS DERECHOS Y DEBERES CON ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD Y EDUCACION DE CALIDAD. PROMOVRIENDO EL DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE, EL DESARROLLO ECONOMICO LOCAL Y LA CONVIVENCIA DEMOCRATICA CON IDENTIDAD LOCAL.**

### **8.3.2 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA POR EJES DE DESARROLLO**

#### **8.3.2.1 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DE DESARROLLO HUMANO Y SOCIAL**

- 1) Mejorar las condiciones de vida de la población y promover el desarrollo humano integral.
- 2) Revalorar y fortalecer los roles de la familia para promover su participación permanente y asertiva en la formación de sus hijos.
- 3) Promoción y fortalecimiento de las organizaciones sociales y desarrollo integral de la población con énfasis en los jóvenes y mujeres
- 4) Promover seguridad ciudadana, solidaridad y afirmar nuestros valores culturales patrimoniales e históricos
- 5) Mejorar la calidad y cobertura de servicios básicos

### **8.3.2.2 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL**

- 1) Promoción de la Inversión Privada – Pública para el crecimiento económico productivo sostenible, mediante la ejecución de proyectos, creación y ampliación de empresas.
- 2) Promoción y Generación de empleo digno, pleno y productivo e inserción en el mercado de trabajo.
- 3) Desarrollo y Promoción de actividades productivas con potencial competitivo a nivel regional, nacional e internacional a fin de promover la inversión y los servicios que permitan alcanzar competitividad.
- 4) Desarrollo de capacidades adecuadas y generación de competencias mínimas para la inserción laboral de la población que permita instaurar una mayor igualdad de oportunidades.
- 5) Desarrollo de una cultura de la Innovación, fomentando la investigación, especialización, transferencia e innovación tecnológica.

### **8.3.2.3 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL EQUILIBRADO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES**

- 1) Alcanzar el ordenamiento del uso y ocupación del territorio del distrito, mediante la zonificación ecológica económica en un marco de seguridad jurídica y prevención de conflictos.
- 2) Conservar y aprovechar sosteniblemente la diversidad biológica de los ecosistemas marino – costeros con tecnologías adecuadas.
- 3) Promover la innovación tecnológica, la investigación aplicada y el uso de tecnologías limpias para el aprovechamiento de los recursos naturales.
- 4) Promover la adopción de buenas prácticas e iniciativas de responsabilidad social de las empresas y titulares de derechos sobre los recursos naturales.
- 5) Prevenir los riesgos para la salud pública, mediante proyectos y actividades garantizando una ciudad segura y saludable.

### **8.3.2.4 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DE DESARROLLO POLÍTICO - INSTITUCIONAL**

- 1) Fortalecimiento Institucional y Modernización de la Gestión y aparato administrativo de las Instituciones, adaptándolo a los nuevos tiempos de la descentralización y de respuesta ágil y dinámica a las necesidades de la población.
- 2) Trabajo coordinado y articulado entre las instituciones públicas y privadas
- 3) Promover el Desarrollo Local, el Buen gobierno Fortalecer y la participación ciudadana
- 4) Promover la cultura de democracia, participación ciudadana, equidad y confianza entre autoridades, líderes y población.

## **IX. PROPUESTA GENERAL**

## **9 PROPUESTA GENERAL**

### **9.1 GENERALIDADES**

#### **9.1.1 OBJETIVOS**

##### **Objetivo General**

El Objetivo General de la propuesta consiste en definir patrones para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Islay, así como para su futuro proceso de desarrollo urbano, sobre las sólidas bases de criterios de seguridad, con la participación activa de su población, autoridades e instituciones consientes del riesgo que representan las amenazas de ocurrencia de fenómenos naturales o tecnológicos negativos y de los beneficios de las acciones y medidas de prevención y mitigación.

##### **Objetivos Específicos**

Los Objetivos Específicos de la propuesta, consisten en lo siguiente:

- Reducir los niveles de riesgo en los diferentes sectores de la población y de la infraestructura física de la ciudad, ante los efectos de eventos naturales o tecnológicos adversos.
- Promover el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.
- Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- Constituir la base principal de información sobre los aspectos de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- Elevar los niveles de conciencia de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, sobre los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

#### **9.1.2 IMAGEN OBJETIVO**

En el marco del principal objetivo del Programa Ciudades Sostenibles, que se orienta a mejorar las condiciones de seguridad física de los asentamientos humanos, la Imagen Objetivo que se plantea para la ciudad de Islay, corresponde a una ciudad que adoptará planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, y que estará dotada de un sistema de gestión de la administración del desarrollo urbano confiable, ordenado, seguro y básicamente promotor.

Dicha Imagen Objetivo está estrechamente vinculada a las condiciones del medio natural en el que está localizada esta ciudad y a las características de su entorno cercano, así como a la naturaleza de sus aptitudes y a su rol central en los procesos de desarrollo social, económico y cultural de la región.

La Imagen Objetivo de la presente propuesta visualiza un escenario estructurado por los siguientes elementos clave:

- Programas de ordenamiento urbano en proceso de aplicación progresiva para sectores actualmente críticos de la ciudad, reduciendo los factores de vulnerabilidad mejorando las condiciones de seguridad y habitabilidad de la ciudad.
- Desarrollo urbano organizado de la ciudad, neutralizando las tendencias de crecimiento

sobre las riberas de ríos y cauces de quebradas, mediante la diversificación de posibilidades de acceso a diferentes sectores urbanos y el mejoramiento de las facilidades de accesibilidad y de implementación de servicios básicos.

- Aplicación eficiente de sistemas constructivos y utilización de materiales de construcción adecuados.
- Desarrollo organizado y acelerado de la actividad productiva, incentivando la instalación de nuevas inversiones de interés local, regional y nacional.
- Aprovechamiento de la particular potencialidad turística de la zona, mediante la adecuada utilización de los recursos naturales, paisajistas, climáticos, etc.
- Roles urbanos fortalecidos mediante la ampliación de la oferta de suelos urbanos seguros, con obras de equipamiento urbano y servicios públicos descentralizados y menos vulnerables, para el mejor cumplimiento de las funciones administrativas, financieras, educativas, comerciales, culturales, sanitarias y de servicios en general.
- Población, autoridades e instituciones comprometidas con la gestión de riesgos, para el desarrollo y promoción de una cultura de prevención.

### **9.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA**

La propuesta general tiene cuatro grandes componentes:

- Las Medidas de Mitigación,
- El Plan de Usos del Suelo,
- Los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención
- Estrategia de Implementación

**Las Medidas de Mitigación** están orientadas a la identificación de medidas preventivas que involucran la participación de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, asumiendo una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo. Igualmente comprende la organización y preparación conjunta de medidas de prevención y mitigación contra la ocurrencia de fenómenos naturales o tecnológicos.

**El Plan de Usos del Suelo** desarrolla lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad incidiendo en los sectores críticos.

**Los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales o específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como limitados al ámbito de sectores críticos, que se desprenden de las necesidades detectadas en los capítulos previos del presente documento.

## **9.2 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACION ANTE DESASTRES**

### **9.2.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA**

Las Medidas de Mitigación ante Desastres tienen la finalidad de orientar el proceso de desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, reduciendo los niveles de vulnerabilidad de la integridad física de

las personas, la infraestructura, las manifestaciones socio-económicas urbanas y el medio ambiente, ante la posible presencia de eventos destructivos, en función de sus potencialidades naturales y sus capacidades humanas.

## **9.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES**

### **A. Medidas Preventivas a Nivel Político Institucional**

1. La Municipalidad Distrital de Islay debe liderar un proceso de cambio hacia el mayor respeto a los factores de seguridad en el desarrollo urbano, promoviendo la articulación de los niveles de gobierno central, regional y local, mediante una política de concertación, a fin de garantizar la ejecución del Plan de Prevención, comprometiéndolo los recursos necesarios para su implementación.
2. Orientar las políticas de desarrollo y los mecanismos técnico-legales hacia el fortalecimiento de las acciones dedicadas al tema de la prevención y mitigación de desastres, fomentando el respeto al principio de corresponsabilidad entre los actores sociales de la ciudad, como elemento de prevención y control, incorporando explícitamente la variable prevención, atención y recuperación de desastres en las políticas y planes de desarrollo.
3. Incorporar las medidas del Plan de Prevención en los proyectos y programas de desarrollo, garantizando la sostenibilidad de sus resultados a largo plazo, propiciando una mayor toma de conciencia en los niveles de decisión económico, social y político, sobre la relación costo-beneficio de la gestión de riesgo.
4. Generar condiciones organizativas adecuadas en la localidad para asegurar la sustentabilidad del proceso de gestión de riesgo de desastres, el cual deberá ser un aspecto de importancia y de interés en la comunidad, las instituciones públicas y las organizaciones de base, combinando estrategias de capacitación, sensibilización e involucramiento de todos los actores, a fin de destacar la relación directa entre desastres y desequilibrios sociales, económicas y ambientales en el barrio, la ciudad y la región.
5. Desarrollar indicadores que permitan evaluar de manera objetivas, los niveles de riesgo que la ciudad está dispuesta a asumir, de manera que la misma pueda reafirmar o reevaluar sus decisiones. Asimismo deberá hacerse mediante un proceso dinámico, la evaluación y monitoreo permanente de las metas trazadas, las actividades planteadas, las prioridades establecidas y el logro de sus objetivos.
6. Creación de un sistema de administración del desarrollo urbano, con funciones principalmente promotoras, confiable, segura y eficiente en el control de las obras públicas y privadas, así como de proyectos orientados a la seguridad de la ciudad con énfasis en la reducción de los peligros geológicos-climáticos.
7. Difusión extensiva del presente estudio "Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Islay" entre todos los sectores de la población para comprometer su participación en las propuestas formuladas.

### **B. Medidas Preventivas a Nivel Ambiental**

**B1. Transporte de carga pesada de minerales y otras sustancias industriales al puerto de Matarani, transporte urbano, interprovincial y de combustibles.**

1- Se requerirá que todos los camiones, cargados con concentrado de plomo y plata u otro elemento que se considere potencialmente peligroso (según la normatividad), estén debidamente cubiertos con toldos impermeables y en buen estado de conservación, para evitar la dispersión del concentrado en su trayectoria.

Igualmente, se exigirá que los mismos sean limpiados antes de abandonar el área de descarga.

2.- En las áreas de depósitos del puerto se debe considerar a futuro (proyecto de Remodelación y Ampliación del Sistema) cubrir completamente el área de descarga de los camiones.

3.- Se deberán implementar mecanismos para el control de las emisiones fugitivas producidas por los sistemas mecánicos de descarga (como por ejemplo reducir la altura de caída del material desde el camión hasta el suelo; implementar sistemas de succión en la tolva de recepción, etc.).

4.- Los vehículos deberán contar con alarmas de retroceso sonoras y lumínicas.

5.- Monitorear periódicamente el sistema de recirculación de agua para lavado de camiones y principalmente el nivel del material acumulado en la poza de decantación. Verificar que los efluentes provenientes del área de lavado, se mantienen en el circuito cerrado de recuperación del agua y no están en contacto con otros efluentes, ni son descargados directamente sin tratamiento previo.

## **B2 Almacenamiento en depósitos de concentrado de mineral, sustancias químicas y diversos materiales en depósitos y almacenes situados cerca del área urbana de Matarani.**

1.- Exigir el cubrimiento completo de las rumas de concentrado de mineral por medio de toldos impermeables fijados al pavimento con pesas capaces de resistir la acción del viento.

2.- Controlar la altura libre de almacenamiento de las rumas, de tal manera que estas queden por lo menos un metro por debajo de la altura de los muros de mampostería, para disminuir la acción erosiva del viento.

3.- Exigir que se tenga que aplicar agua con aspersores, controlando el porcentaje de humedad indicado para evitar la producción de efluentes con mineral y adicionalmente evitar obstrucciones en la faja transportadora durante la operación de embarque.

4.- El personal que labora en el manejo de concentrados y de sustancias químicas tendrá que utilizar de manera obligatoria los equipos de protección personal correspondiente. (lentes, mamelucos, guantes, respirador y botas).

5.- Se deberá instruir al personal que labora en el manejo de concentrado (minerales pesados), en el correcto lavado de manos y rostro antes de ingerir sus alimentos; así como en el aseo personal al término de la jornada laboral.

## **B3 Manejo de residuos sólidos domésticos, residuos sólidos de pequeñas industria y de industria pesquera.**

1. Priorizar en el marco del Presupuesto Participativo la implementación de la conversión del Botadero de Islay a Relleno Sanitario con el fin de reducir la contaminación (provocada por la mala disposición final de residuos sólidos) por lixiviados, gases y malos olores, vectores de enfermedades, entre otros.

2.- Los residuos sólidos domiciliarios o asimilables deberán ser almacenados temporalmente y dispuestos en los contenedores que la Municipalidad de Islay dispondrá públicamente en las calles para este fin.

- 3.- Suministrar vehículos cerrados para la recolección de residuos o en su defecto cubrir con lonas los vehículos abiertos.
- 4.- Estudiar una ubicación eficiente de los terrenos para el vaciadero, así mismo establecer un cinturón o área de “salvaguardia” en torno al mismo, pavimentar el camino de acceso y diseñar el frente de la labor para minimizar el tráfico de camiones en el mismo.
- 5.- Distribuir y compactar los residuos en su disposición final así como cubrirlos diariamente con tierra, rociar agua para suprimir los niveles de polvo e instalar un sistema de control de gases.
- 6.- Los aceites usados retirados de las máquinas y equipos utilizados serán dispuestos en recipientes seguros, y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones, de la entidad productora hasta su transporte al sitio de disposición autorizado. El área de almacenamiento temporal contará con la debida autorización de la Autoridad pertinente.
- 7.- Implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. El Plan acreditará que el manejo, almacenamiento, retiro, reprocesamiento y/o disposición final será realizado por empresas autorizadas y en lugares autorizados para los fines correspondientes.
- 8.- las empresas de industrias pesqueras así como las empresas relacionadas a los servicios portuarios, de hidrocarburos y logísticos (Tisur, Neptunia, Misti, Ares, etc), deberán llevar un registro de despacho y recepción para sus residuos generados, en el cual se consignará a lo menos: i) fecha y hora de despacho y recepción en sitio autorizado para disposición; ii) identificación y características de los residuos; iii) cantidad, peso o volumen y iv) identificación del transportista autorizado para su traslado.
- 9.- Los residuos provenientes de las empresas (ver punto anterior) clasificados como asimilables a domésticos serán acopiados temporalmente dentro de las instalaciones hasta su transporte a disposición final. Los materiales que tengan posibilidad de ser reciclados, serán entregados a una empresa o proveedor autorizado. En cualquier caso, se mantendrá el registro pertinente.

#### **B4 Manejo de Efluentes domésticos, efluentes provenientes de actividades portuarias y de vertimientos de agua de lastre.**

- 1.-Separar el sistema de efluentes de servicios higiénicos de los efluentes provenientes de las actividades industriales (riles). El aporte de sedimentos las aguas servidas deberá ser conducido a un pozo de sedimentación previo a la descarga. El sedimento recogido será incorporado a las rumas o deberá ser tratado como residuo especial. El efluente del pozo de sedimentación será dispuesto en un campo de infiltración.
2. Priorizar en el marco del Presupuesto Participativo la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales, a fin de evitar el progresivo aumento de la contaminación del suelo y el mar, así como los impactos indirectos a los centros poblados que utilizan sus aguas.
- 3.- Evitar conexiones de otros sistemas en contacto con Concentrados minerales, combustibles o sustancias químicas al sistema de manejo de efluentes de servicios higiénicos.
- 4.- No se permitirá el contacto de los efluentes provenientes del sistema de lavado de camiones ni los efluentes provenientes de las pesqueras con los efluentes del sistema de tratamiento de servicios higiénicos.
- 5.-Los efluentes de servicios higiénicos deberán ser conectados a un sistema de tratamiento tipo planta compacta o pozo séptico prefabricado con campo de infiltración.
- 6.- La Dirección General de Capitanía y TISUR deberán exigir el cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución Directoral No. 0069-98-DCG “Normas para la Prevención y Control de la Contaminación de

Aguas Sucias procedentes de Buques” y la Resolución Directoral No. 0178-96-DCG “Renovación del Agua de Lastre en Buques procedentes del Extranjero”. Los buques deberán contar con los sistemas de tratamiento y control requeridos y con la documentación debidamente diligenciada y actualizada para la revisión y aprobación correspondiente de las autoridades de Puerto.

7.- Los buques no podrán realizar ningún tipo de descarga de aguas servidas en el interior de la rada ni realizar descargas de lastre de agua de mar provenientes del extranjero; las autoridades de puerto y TISUR mantendrán una estricta vigilancia en el control y la prevención de este tipo de descargas.

#### **B5 Manejo de emisiones de ruido**

1.- Requisitos de mantención mecánica de los vehículos para minimizar ruidos de motores, chasis y acoplados.

2.-Exigencia a los trabajadores del uso de protección auditiva cuando estén trabajando cerca de una fuente emisora de ruido significativo.

3.- Las fajas transportadoras de material y otros mecanismos de manejo de materiales utilizadas en las operaciones portuarias de ser posible estarán localizadas dentro de un recinto cerrado con aislamiento acústico de tal manera de disminuir los niveles de ruido.

4.- Se realizará un monitoreo de los niveles de presión sonora en las zonas de mayor tráfico y movimiento, con el fin de verificar que los niveles de presión sonora son inferiores a los establecidos en el DS 146/97.

#### **B6 Emisiones de material particulado y gases en las instalaciones portuarias, área urbana de Matarani y en la carretera Mollendo- Matarani -Arequipa**

1.- Implementar un sistema de monitoreo diario de las emisiones gaseosas, específicamente compuestos orgánicos volátiles (Benceno, Etilbenceno, Tolueno, Xileno), provenientes del manejo y transporte de hidrocarburos. a fin de asegurar que no hay riesgos para la salud de los trabajadores y de la población. Este monitoreo se puede hacer usando un Detector Portátil de Fotoionización (PID). Si los resultados de los monitoreos indican concentraciones superiores a las permisibles, se tomara medidas adicionales.

2.- organizar un sistema que controle la mantención periódica de los vehículos y maquinaria ( camiones de carga, equipos portuarios, etc), de manera que los motores operen en buenas condiciones, sin causar efectos ambientales adversos por emisión de gases o material particulado. Se verificará que todos los vehículos usados cuenten con su revisión técnica al día.

#### **B7 Educación ambiental**

1. Promover la conservación y protección del medio ambiente, como importante factor concurrente a la defensa de la ciudad y al resguardo de la calidad de vida de su población, a través de programas de educación ambiental a la población en general.

2. Desarrollar y promover programas de educación ambiental, en colegios, institutos y capacitación de la población, orientados a la conservación y uso racional del medio ambiente y de los recursos naturales.

#### **C. Medidas Preventivas a Nivel de Proceso de Planificación**

1. Adecuación del Plan Urbano Distrital de la ciudad de Islay, ajustando Zonificación Urbana de la ciudad a fin de reordenar el espacio urbano y regular su expansión, incorporando como base fundamental del desarrollo, la seguridad física del asentamiento y la protección de los recursos naturales.

2. Efectuar un eficiente control urbano a fin de detener el crecimiento espontáneo hacia áreas inseguras como las quebradas, ejes viales, áreas de ladera con peligros de deslizamiento que son no aptas para fines urbanos.
3. Dictar normas que declaren intangibles para usos de vivienda, servicios vitales o instalaciones de concentración pública, las áreas desocupadas calificadas como de Peligro Alto y Muy Alto.
4. Formular ordenanzas municipales específicas que limiten la construcción de nuevas edificaciones o la ampliación de las existentes, en los sectores urbanos clasificados en el Plan de Usos del Suelo, como "Suelos Aptos con restricciones".
5. Planificar el ordenamiento urbano y territorial con el fin de delimitar las áreas no aptas para usos urbanos por amenazas naturales o antrópicas y retirar los servicios y actividades económicas que generen peligros tecnológicos, fuera de las zonas críticas, desalentando en ellas una mayor densificación futura.
6. Establecer una drástica fiscalización municipal para evitar el arrojamiento sistemático de residuos sólidos en los cauces de quebradas de la ciudad, a fin de evitar los efectos adversos por la alteración del comportamiento hidrodinámico de quebradas activas.
7. Formular un plan de acciones de emergencia que considere, de ser posible, sistemas de alarma, rutas de evacuación y centros de refugio, para distintos tipos de eventos, en base a cálculos de factores de tiempo, distancia e intensidad, y teniendo en cuenta los requerimientos humanos y materiales.

#### **D. Medidas Preventivas a Nivel Socio-Económico y Cultural**

1. Coordinar con las autoridades educativas la introducción dentro de la currícula escolar, de temas referidos a la prevención, seguridad y mitigación ante desastres naturales para promover conciencia entre todos los escolares, de la necesidad de contribuir con la seguridad física de su localidad, a fin de que participen activamente en la solución de la problemática cumpliendo y respetando las normas y recomendaciones establecidas.
2. Organizar, capacitar y motivar a la población en acciones de prevención, mitigación y comportamiento en caso de desastres, a fin de lograr su compromiso con el desarrollo urbano sostenible de Islay y en consecuencia, promover la participación vecinal en la ejecución de proyectos necesarios para la seguridad física y la reducción de los índices de vulnerabilidad local.
3. Organizar y realizar simulacros de evacuación, principalmente en los sectores críticos, a fin de determinar tiempos y problemas que puedan presentarse ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo, permitiendo conformar una red organizada de servicios en caso de desastres, integrada por todos los centros asistenciales de la ciudad.
4. Convocar a los medios de comunicación para lograr un compromiso de trabajo permanente en la difusión de medidas de mitigación, prevención, alerta, notificación de riesgo y educación a la población asentada en áreas de riesgo.

### **9.3 PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES**

El proceso de crecimiento en la ciudad de Islay se ha venido realizando en parte a través de acciones espontáneas, sin respetar planificación alguna, sin una organización funcional ni de seguridad física,

socio-económica; producto principalmente de los niveles de pobreza de la población que genera ocupación de terrenos en zonas no aptas y que agudizan la presión social por infraestructura de servicios básicos y otras demandas básicas insatisfechas.

El Art. N° 73 de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, indica que es competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

En ese sentido, se formula el presente el Plan de Usos del Suelo, sustentado en la seguridad física de la ciudad, como un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de los fenómenos naturales y tecnológicos, a fin de orientar el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Islay, sobre zonas adecuadas brindando a la población la seguridad necesaria.

Los objetivos del Plan de Usos del Suelo son los siguientes:

- Propiciar el desarrollo urbano sostenible, mediante la consideración de las condicionantes ambientales y de seguridad en la planificación urbana, promoviendo y orientando el crecimiento urbano en áreas que ofrecen seguridad física para el establecimiento de los asentamientos.
- Clasificar el suelo de la ciudad de Islay según las modalidades de ocupación y uso del espacio, considerando los niveles de riesgos identificados y definiéndolo según sus condiciones generales, en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbanizable, como marco territorial para la formulación de políticas de expansión y renovación urbana así como de protección ambiental.
- Contribuir al fortalecimiento y articulación física de la ciudad, mediante un proceso de planificación integral que involucre el desarrollo de los sectores y barrios, así como de la ciudad en su conjunto, con una perspectiva de mediano y largo plazo.

## **HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO**

Las proyecciones del crecimiento demográfico de la ciudad de Islay se ha realizado en base a la información censal del INEI y al análisis histórico de la dinámica del crecimiento vegetativo de esta ciudad durante los últimos 2 períodos intercensales que establece una tasa anual de crecimiento de 5.35 %.

Sobre la base a estas consideraciones, se ha establecido la siguiente hipótesis de crecimiento demográfico para la ciudad de Islay, de acuerdo a los horizontes de planeamiento establecidos para el presente estudio para los años, 2011 (corto plazo), 2015 (mediano plazo) y 2020 (largo plazo).

Así tenemos que la ciudad de Islay, mantiene su crecimiento para los periodos del corto, mediano y largo plazo, se estima para el año 2012 una población de 6257 habitantes, para el año 2015 se tendrá una población de 7317 habitantes; finalmente al año 2020 se tendrá una población de 9494 habitantes. Teniendo un incremento total 3,856 habitantes, para los tres periodos de planeamiento.

## **ALTERNATIVAS DE EXPANSION URBANA**

El crecimiento de las ciudades debe ser planificado para que la organización de su espacio urbano sea equilibrado, y sobre todo seguro. Sin embargo, en nuestro país no se puede crecer organizadamente, por la ausencia de estudios urbanos y porque la dinámica de la realidad rebasa las previsiones de la planificación.

De otro lado, los sectores de menos recursos de la población, ante la imposibilidad de acceder al mercado formal de la vivienda y establecerse en sectores urbanos habilitados para tal fin, ocupan terrenos eriazos en áreas periféricas con múltiples problemas de localización y seguridad.

En este sentido, ante el requerimiento de formular una propuesta para la expansión urbana de una ciudad es fundamental evaluar las alternativas existentes en el entorno físico-geográfico inmediato al área urbana para determinar así las ventajas comparativas que éstas ofrecen para la demanda proyectada. Estas áreas deberán contar con condiciones favorables de articulación al área ocupada existente, factibilidad de servicios básicos, y sobre todo seguridad ante la ocurrencia de fenómenos naturales.

En la ciudad de Islay se ha observado durante las últimas décadas, la tendencia de crecimiento mediante la densificación de áreas centrales consolidadas se da en terrenos urbanos, mientras las tendencias de crecimiento en la periferia se caracterizan por ser procesos espontáneos cercanos los principales ejes viales regionales de acceso a la ciudad, muchos de ellos en zonas expuestas a peligros naturales.

Las áreas de expansión de la ciudad de Islay han sido evaluadas de acuerdo a las características del entorno y a los factores naturales que se encuentran condicionando su ocupación, identificándose las áreas siguientes con la mejor aptitud para su ocupación:

## **CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO**

Para la ciudad de Islay se requiere tomar medidas que involucren un manejo ambiental adecuado del suelo urbano, a fin de recuperar áreas críticas, superar situaciones ambientales críticas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el efecto, de acuerdo a la seguridad física de la ciudad ante desastres naturales y antrópicos se ha dividido la ciudad en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo No Urbano.

### **A. Suelo Urbano**

Está conformado por las áreas actualmente ocupadas por usos, actividades o instalaciones urbanas, dotadas de obras de habilitación, servicios básicos y ciertos niveles de accesibilidad, independientemente de su situación legal, En el ámbito del estudio, se contempla la siguiente clasificación del suelo urbano:

- **Apto.-** Son aquellos suelos ocupados que pueden continuar con su proceso de desarrollo ciñéndose a las normas vigentes, como el plano de Zonificación Urbana.

- **Apto con restricciones.**- Son aquellas áreas que se encuentran en muy alto y alto riesgo, por lo que tienen que ser intervenidas para mitigar los desastres y ordenar su desarrollo, acorde con el plano de usos del suelo.
- **Zona de Tratamiento Especial.**- Comprende las áreas de El Faro en el Subsector D2, Ruinas y Pueblo Abandonado, estas últimas en el Subsector D1.

### **B. Suelo Urbanizable**

Corresponde al área calificada como apta para la expansión urbana por constituir áreas no urbanas o pre urbanas, de peligro bajo o medio. Se considera que la disponibilidad de espacios para acoger a la creciente población en el corto y mediano plazo se podrá dar en las áreas inmediatas al suelo urbano consolidado de la ciudad de Islay.

- **Consolidación a Mediano Plazo Con restricciones**

Es el área que presenta riesgo medio, cuya futura ocupación urbana está condicionada a las intervenciones de mitigación de desastres. Corresponde a los subsectores A1 y C3

- **Consolidación Residencial a largo plazo**

Es el área que presenta riesgo medio, su ocupación programada sólo está sujeta a las normas vigentes de habilitación urbana, edificaciones y demás normas complementarias.

- **Consolidación Industrial a largo plazo**

Comprende el Subsector D4, que es el área reservada para CETICOS II.

### **C. Suelo No Urbanizable**

Conformado por las tierras que no reúnen las características físicas de seguridad y factibilidad de ocupación para usos urbanos, las cuales estarán sujetas a un *régimen* de protección, en razón a la seguridad física de la población, su valor agrológico, sus recursos naturales, sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico.

Esta clasificación incluye también terrenos con limitaciones físicas para el desarrollo de actividades urbanas. El Suelo No Urbanizable, puede comprender tierras agrícolas, márgenes de ríos o quebradas, zonas de riesgo ecológico y reservas ecológicas. Están destinadas a la protección de los recursos naturales y a la preservación del medio ambiente en general.

La Municipalidad Distrital de Islay, controlará el uso y destino de éstos terrenos. Las áreas que cuentan con esta calificación y que en la actualidad se encuentren parcialmente ocupadas por construcciones o actividades humanas, deberán respetar las condiciones establecidas en las medidas de mitigación y pautas técnicas correspondientes.

En este concepto están incluidas las tierras conformadas por los cauces y márgenes de quebradas, así como taludes de laderas, las que deberán estar sujetas a trabajos de mantenimiento periódico para evitar flujos de lodos, inundaciones, derrumbes, deslizamientos o erosiones. En resumen, los Suelos No Urbanizables del ámbito del estudio son:

- **Zona de Reserva Ecológica Paisajística**

Comprende el paisaje de relieve volcánico con campo de cenizas al noreste de la ciudad de Islay – Pto. Matarani.

- **Zona de Protección de Quebradas**

Es la franja afectada por el cauce de quebradas activas. Esta zona se constituye en Suelo de protección ante peligros naturales que reducirá el grado de vulnerabilidad de áreas urbanas contiguas a zonas de riesgo. Estas son las quebrada Matarani y Lluta.

- **Zona de Seguridad**

Corresponde a la zona contigua a los cauces de las quebradas activas de Matarani y Lluta. Se constituye en un área de seguridad mínima colíndante a las quebradas que tampoco debe ser ocupada.

- **Zona Recreacional**

Sujeta a preservarse como área libre como amortiguamiento ambiental siendo aprovechado para recreación.

### **9.3.1 PAUTAS TECNICAS**

Los procesos de habilitación urbana con fines de ocupación deberán contemplar las siguientes pautas técnicas, con la finalidad de garantizar la estabilidad y seguridad física de la ciudad de Islay y de sus áreas de expansión urbana, tanto en las habilitaciones urbanas existentes como en las habilitaciones futuras.

### **9.3.2 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES**

- a. Restringir la densificación poblacional en áreas calificadas como de Riesgo Alto y Riesgo Muy Alto.
- b. No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Riesgo Alto y Riesgo Muy Alto, promoviéndose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación en caso necesario.
- e. Implementar y culminar la pavimentación de las vías locales de los sectores urbanos consolidados o en proceso de asentamiento.
- f. Mejoramiento del Sistema de abastecimiento y tratamiento de agua de la ciudad de Islay.

### **9.3.3 PAUTAS TECNICAS DE HABILITACIONES URBANAS NUEVAS**

Las nuevas habilitaciones urbanas deberán ubicarse en las áreas de expansión urbana previstas en el Plan de Usos del Suelo considerando la Seguridad Física de la ciudad. Por lo que en las nuevas habilitaciones urbanas se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. Reglamentar y controlar la ubicación de nuevas habilitaciones en el área de expansión respetando las áreas de protección, quebradas, drenes y líneas de alta tensión;
- b. No utilizar terrenos rellenados (sanitario o desmonte), áreas inundables o con afloramiento de la napa freática, sujetas a erosión fluvial, o ubicados en laderas inestables o sujetas a derrumbes y deslizamientos.
- c. No se permitirá en los sectores calificados de Riesgo Muy Alto y Alto el uso del suelo para habilitaciones urbanas, quedando exceptuado dentro de esta calificación, tan sólo el uso recreativo.
- d. Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso recreacional, paisajístico, u otros usos aparentes, siempre que se implemente medidas de atenuación como forestación, obras de protección que no requieran de altos montos de inversión para su habilitación.

f. Los aportes para recreación pública, deben estar debidamente ubicados, distribuidos y habilitados, de manera tal que permitan un uso funcional sirvan como área de refugio en caso de producirse un desastre.

g. El diseño vial debe adecuarse a la vulnerabilidad de la zona y la circulación de emergencia en caso de desastres, asimismo deberá contemplar la arborización de las bermas laterales para interceptar el asoleamiento.

#### **9.3.4 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES**

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Islay, con la finalidad que las construcciones estén preparadas para afrontar la eventualidad de un sismo y reduciendo así su grado de vulnerabilidad.

a. Los elementos del cimiento deberán ser diseñados de manera que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.

b. Para viviendas de 2 a 4 niveles, se recomienda usar zapatas cuadradas o rectangulares interconectadas con vigas de cimentación, con el fin de reducir los asentamientos diferenciales.

c. La accesibilidad, circulación y seguridad para los limitados físicos, deben estar garantizadas con el diseño de las vías y accesos con el criterio de “accesibilidad universal “a lugares de concentración pública.

d. Las paredes deben trabajar estructuralmente, debiendo constituirse en refuerzos entre ellas, utilizando los pisos y techos como “diafragmas” que otorguen una rigidez horizontal adicional, debiendo evitarse colocar ventanas y puertas cerca de las esquinas. Una pared debe actuar como refuerzo para otra.

e. Los edificios deben ser de formas sencillas, manteniéndose la homogeneidad en las formas y en el diseño estructural. Se recomiendan las formas de base cuadrada o rectangular corta, donde los muros se repartan equitativamente en ambas direcciones.

f. La configuración del edificio debe ser sencilla, evitándose grandes diferencias en

las alturas de distintas partes del mismo edificio, torres pesadas, elementos muy esbeltos colocados en la parte más alta de los edificios.

#### **9.3.5 PAUTAS TÉCNICAS Y MEDIDAS DE SALUD AMBIENTAL**

Ante la ocurrencia de fenómenos naturales es necesario tomar medidas para la implementación de áreas de refugio en las zonas definidas para tal fin, considerando la seguridad física de la ciudad. Estas medidas deben estar dirigidas en las operaciones de evacuación y socorro para el manejo del agua, eliminación de excretas y residuos sólidos. A continuación se precisan algunos lineamientos básicos para casos de emergencia.

**Evacuación:** Durante las operaciones de evacuación, el agua de origen sospechoso se debe hervir durante un minuto o usar el agua con la alternativa de desinfectar con cloro, yodo o permanganato potásico en tabletas, cristalizadas, en polvo o en forma líquida. Para la distribución deben calcularse las siguientes cantidades de agua: 6 litros/persona/día en lugares de clima cálido.

**Operaciones de Socorro:**

**Campamentos:** Durante las operaciones de socorro, los campamentos deberán instalarse en áreas seguras, en puntos donde la topografía del terreno y la naturaleza del suelo permiten evacuar las aguas de lluvias. Además, deberán estar protegidos contra condiciones atmosféricas adversas y alejadas de lugares de cría de mosquitos, vertederos de basuras y zonas comerciales e industriales.

**El trazado del campamento debe ajustarse a las siguientes especificaciones:**

- 3-4 Has/1.000 personas (250 a 300 hab/.Ha).
- Vías de comunicación de 10 metros de ancho.
- Distancia entre el borde de las carreteras y las primeras tiendas, 5 metros como mínimo.
- Distancia entre tiendas, 8 metros como mínimo.
- 3 m<sup>2</sup> de superficie por tienda, como mínimo.

**Para el sistema de distribución de agua deben seguirse las siguientes normas:**

- Capacidad mínima de los depósitos, 200 litros.
- 15 litros/día por persona como mínimo.
- Distancia máxima entre los depósitos y la tienda más alejada, 100 m.

Los dispositivos para la evacuación de desechos sólidos en los campamentos deben ser impermeables e inaccesibles para insectos y roedores; los recipientes habrán de tener una tapa de plástico o metal que cierre bien y ubicarse sobre una tarima, los recipientes deben asearse todos los días.

La eliminación de las basuras se hará en trincheras (1.5mx1.5mx2rn), al final del día de debe cubrir la basura con tierra apisona de 15 cm. de alto, esta trinchera tiene una duración de 10 días para 200 personas. Antes que la trinchera esté llena se cubre con una capa de tierra de 40cm. de alto.

La capacidad de los recipientes para la basura será de 50-100 litros/25-50 personas.

Los excrementos de animales y restos orgánicos muertos deben ser enterrados inmediatamente. La capacidad de los recipientes para la basura será de 50-100 litros/25-50 personas.

Para evacuación de excretas se construirán letrinas de pozo de pequeño diámetro de trinchera profunda, debe evaluarse las condiciones topográficas, la accesibilidad de las personas y la presencia de aguas subterráneas y superficiales en las cercanías, considerar las siguientes especificaciones:

- 30-50 m de separación de las tiendas.
- 1 asiento/10 personas.

Para eliminar las aguas residuales utilizadas para la limpieza personal se construirán zanjas y/o pozos de percolación en el marco de la normatividad vigente para la disposición en el terreno.

Para la limpieza personal se dispondrán piletas en línea con las siguientes especificaciones:

- 3m de largo accesibles por los dos lados
- 2 unidades por cada 100 personas

**Locales de Refugio:** Los locales utilizados para alojar víctimas durante la fase de socorro deben tener las siguientes características:

- Superficie mínima, 3,5 m<sup>2</sup>/persona.
- Espacio mínimo, 10 m<sup>2</sup>/persona.

- Capacidad mínima para circulación del aire, 30m<sup>3</sup>/persona/hora.

Los lugares de aseo serán separados para hombres y mujeres. Se proveerán las instalaciones siguientes:

- 1 pileta cada 10 personas; o
- 1 fila de piletas de 4 a 5 m cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.

Las letrinas de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:

- 1 asiento cada 25 mujeres.
- 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
- Distancia máxima del local, 50 m.

Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:

- 90-150 cm. de profundidad x 30 cm. de ancho (o lo más estrechas posible) x 3-3,5 m/100 personas.
- Trincheras profundas: 1,8-2,4 m de profundidad x 75-90 cm. de ancho x 3-3,5 m/100 personas.
- Los pozos de pequeño diámetro tendrán: 5-6 m. de profundidad; 40 cm. De diámetro; 1/20 personas.

Los recipientes para basura serán de plástico o metal y tendrán tapa que cierre bien.

Su número se calculará del modo siguiente:

- 1 recipiente de 50-100 litros cada 25-50 personas.

**Abastecimiento de Agua:** El consumo diario se calculará del modo siguiente:

- 40-60 litros/persona en los hospitales de campaña.
- 20-30 litros/persona en los comedores colectivos.
- 15-20 litros/persona en los refugios provisionales y campamentos.
- 35 litros/persona en las instalaciones de lavado.

Las normas para desinfección del agua son:

- Para cloración residual. 0,7-1,0 mg/litro.
- Para desinfección de tuberías, 50 mg/litro con 24 horas de contacto; ó 100 mg/litro con una hora de contacto.
- Para desinfección de pozos y manantiales, 50-100 mg/litro con 12 horas de contacto. Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada se utilizarán 8.88 mg. de ti sulfato sódico/1.000 mg. de cloro.

Con el fin de proteger el agua, la distancia ente la fuente y el foco de contaminación será como mínimo de 30 m. Para protección de los pozos de agua se recomienda lo siguiente:

- Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm. de la superficie del suelo y llegue a 3 m. de profundidad.
- Construcción en torno al pozo de una plataforma de cemento de 1 m. de radio.

- Construcción de una cerca de 50 m de radio.

**Reservas:** Deben mantenerse en reserva para operaciones de emergencia los siguientes suministros y equipo:

- Estuches de saneamiento Millipore.
- Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
- Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
- Linternas de mano y pilas de repuesto.
- Manómetros para determinar la presión del agua (positiva y negativa).
- Estuches para determinación rápida de fosfatos.
- Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
- Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200-250 litros/minuto.
- Carros cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Depósitos portátiles fáciles de montar.

**Instrumentos:** Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.

- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
- Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
- Redes sismológicas para terremotos.
- Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
- Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias. Redes hidrometeorológicas para el comportamiento del clima.
- Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
- Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
- Medios de comunicación inalámbrica.
- Sistemas de télex, fax y teléfono.

### **9.3.6 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTION**

#### **A. Sobre Gestión y Control Ambiental**

- Elaboración de un estudio y expediente técnico correspondiente, para dotar a la ciudad de un sistema de tratamiento de aguas servidas, evitando de esta manera la contaminación del mar
- Implementar un Sistema de Manejo de Desechos Sólidos. La ciudad de Islay al igual que la mayoría de las ciudades del Perú tiene un deficiente e inadecuado servicio de limpieza pública, para la recolección, transporte y especialmente la disposición final de los residuos sólidos.

- Es tarea prioritaria de la autoridades de la ciudad de Islay establecer alternativas de recolección y transporte de residuos sólidos, propiciar la creación de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos, empresas comercializadoras (reciclaje), realizar campañas educativas dirigidas a la población y la construcción de un lugar sanitaria y ambientalmente adecuada (relleno sanitario), que cumpla con contar con una distancia no menor de 1000 m. de la población aledaña, cuerpos de aguas, fuera de zonas de inundación y quebradas.
- Es necesario que la Municipalidad de Islay y las autoridades competentes implementen y/o intensifiquen las medidas de control en las empresas industriales verificando la obligatoriedad de contar con plantas de tratamiento de sus aguas residuales adecuadas antes de su disposición final.

## **B. Sobre Geología Y Geotecnia**

- Tomar acciones para prohibir la habitabilidad en las áreas calificadas como de Peligro Muy Alto y restringir la habitabilidad de las calificadas como de Peligro Alto.
- Impedir el desarrollo de grupos habitacionales y de inversiones en áreas calificadas como de Peligro Alto, no autorizando ni permitiendo la ejecución de obras de construcción nuevas ni la ampliación de las existentes.
- Antes de iniciar los trabajos de excavación de cimientos, deberá eliminarse todo el material de desmonte que pudiera encontrarse en el área donde se va a construir. No debe cimentarse sobre suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos materiales inadecuados deben ser removidos en su totalidad y reemplazados por material controlado.
- Para la cimentación de las estructuras en suelos arcillo-arenosos, es necesario compactarlos y luego colocar una capa de afirmado de 0.20 m en el fondo de la cimentación para contrarrestar el posible efecto de hinchamiento y contracción de suelos.
- En los sectores donde existen arenas poco compactas o arenas limosas, se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 ni. de espesor, previo humedecimiento y compactación del fondo de la cimentación.
- En caso de proyectos de edificios que concentrarán gran número de personas, que presenten cargas concentradas extraordinarias, que presten servicios de educación, salud o servicios públicos en general, etc, se debe requerir la elaboración y presentación de un estudio de Mecánica de Suelos, recomendándose ser muy exigente y riguroso en la revisión del diseño de las estructuras.
- Para las construcciones de las Edificaciones, los estudios de Mecánica de Suelos deberán ser debidamente firmados por el profesional responsable, conteniendo como mínimo: memoria descriptiva del proyecto, planos y perfiles del suelo, diseño estructural, además de considerar los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo.
- Estos proyectos deberán incluir el diseño de los sistemas de seguridad física necesarios, principalmente para casos de sismos, e incendios, definiéndose rutas y tiempos de evacuación, áreas de concentración, refugio, sistemas para combatir el fuego, atención médica necesaria, etc.

## **9.4 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCION**

### **9.4.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS**

Para el presente estudio la estrategia en el manejo de los impactos negativos ante los fenómenos naturales, que afectan a la ciudad de Islay forman parte del conjunto de actividades interconectadas que

engloba la prevención, mitigación y la implementación de las pautas técnicas que son necesarias por un lado, para eliminar y/o minimizar los efectos que ocasionan los eventos principalmente geológicos—hidrológicos, y por otro lado, orientar acciones para prever el funcionamiento de la ciudad ante la ocurrencia de estos desastres.

El estudio realizado ha permitido conocer el riesgo a que está expuesta la ciudad de sufrir eventos naturales posiblemente en el corto plazo, pudiéndose implementar y operatividad, las medidas de mitigación, estableciendo y priorizando proyectos de intervención que se van a traducir en políticas de desarrollo sostenible que deben ser incluidas en el Plan Urbano Distrital de Islay.

Se han identificado 38 proyectos, cuyo objetivo principal es reducir las principales vulnerabilidades físicas, propiciar las condiciones para una efectiva prevención de riesgos y la optimización de la atención en casos de emergencia.

**CUADRO Nº 73. RELACION DE PROYECTOS POR PROGRAMA**

<b>DISTRITO DE ISLAY: RELACIÓN DE PROYECTOS POR PROGRAMA</b>		
<b>PROGRAMA 01</b>		<b>CAPACITACION EN EDUCACIÓN CIUDADANA Y CULTURA AMBIENTAL</b>
<b>1.1</b>	<b>ECA.01</b>	CAMPAÑA Y EDUCACION SANITARIA - AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN
<b>1.2</b>	<b>ECA.02</b>	CAPACITACION DE LA POBLACION EN PREVENCION DE DESASTRES
<b>1.3</b>	<b>ECA.03</b>	INTRODUCCION DEL TEMA DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES EN CURRICULA ESCOLAR
<b>1.4</b>	<b>ECA.04</b>	ORIENTACION TECNICA EN EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS
<b>1.5</b>	<b>ECU.05</b>	DIFUSION DEL ESTUDIO “MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE ISLAY.
<b>PROGRAMA 02</b>		<b>ORDENAMIENTO, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA URBANA</b>
<b>Sub-programa 2.1</b>		<b>Ordenamiento y Equipamiento Urbano</b>
<b>2.1.1</b>	<b>OEU.01</b>	ADECUACIÓN DEL PLAN URBANO DISTRITAL DE LA CIUDAD DE ISLAY
<b>2.1.2</b>	<b>OEU.02</b>	REUBICACION DEL ASENTAMIENTO DE PUERTO RICO
<b>2.1.3</b>	<b>OEU.03</b>	EVALUACION FISICA DE LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS URBANOS
<b>2.1.4</b>	<b>OEU.04</b>	MEJORAMIENTO DEL CENTRO DE SALUD DE ISLAY

<b>Sub-programa 2.2</b>		<b>Infraestructura Urbana y Saneamiento Ambiental</b>
<b>2.2.1</b>	<b>ISA.01</b>	MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS VERDES
<b>2.2.2</b>	<b>ISA.02</b>	ARBORIZACIÓN EN ZONAS DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA
<b>2.2.3</b>	<b>ISA.03</b>	DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE PARA MEDIR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE ISLAY
<b>2.2.4</b>	<b>ISA.04</b>	TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
<b>2.2.5</b>	<b>ISA.05</b>	EMISOR SUBMARINO INTEGRADOR DE LOS COLECTORES EXISTENTES
<b>2.2.6</b>	<b>ISA.06</b>	CATASTRO DE LOCALES DONDE SE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS Y CAPACITACIÓN PARA SU MANEJO
<b>2.2.7</b>	<b>ISA.07</b>	RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS
<b>2.2.8</b>	<b>ISA.08</b>	PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA DE MAR
<b>2.2.9</b>	<b>ISA.09</b>	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUA
<b>2.2.0</b>	<b>ISA.10</b>	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE ISLAY – PRIMERA ETAPA
<b>Sub-programa 2.3</b>		<b>Sistema Vial y Transportes</b>
<b>2.3.1</b>	<b>SVT.01</b>	AMPLIACION Y PAVIMENTACIÓN DE VIAS LOCALES PRINCIPALES
<b>2.3.2</b>	<b>SVT.02</b>	CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO TRAZO DE LA CARRETERA INTERPROVINCIAL-TRAMO LLUTA
<b>2.3.3</b>	<b>SVT.03</b>	CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL TERRESTRE DE PASAJEROS
<b>2.3.4</b>	<b>SVT.04</b>	COLOCACION DE TRANQUERA PARA CRUCE DE VIA FERREA Y VEHICULAR EN BELO HORIZONTE
<b>PROGRAMA 03</b>		<b>MITIGACIÓN DE DESASTRES</b>
<b>Sub-programa 3.1</b>		<b>Mitigación de Desastres Naturales</b>
<b>3.1.1</b>	<b>DN.01</b>	ESTABILIDAD DE TALUDES EN EL SECTOR DEL TERMINAL PESQUERO – ISLAY
<b>3.1.2</b>	<b>DN.02</b>	LIMPIEZA DEL TALUD DE LA CARRETERA DE INGRESO AL PUERTO DE MATARANI
<b>3.1.3</b>	<b>DN.03</b>	LIMPIEZA DE QUEBRADAS MATARANI Y LLUTA
<b>3.1.4</b>	<b>DN.04</b>	LIMPIEZA DEL TALUD EN LA FABRICA DE HARINA DE PESCADO - ISLAY
<b>3.1.5</b>	<b>DN.05</b>	MEJORAMIENTO DE LA ESTABILIDAD DE LA ZONA DE CANTERAS EN MATARANI 2000
<b>3.1.6</b>	<b>DN.06</b>	ESTABILIDAD DE TALUDES EN EL MUELLE ARTESANAL DE "EL FARO"

<b>Sub-programa 3.2</b>		<b>Mitigación de Desastres Tecnológicos</b>
<b>3.2.1</b>	<b>DT.01</b>	CONSTRUCCIÓN DE VIA DE EVITAMIENTO PARA TRASLADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS
<b>3.2.2</b>	<b>DT.02</b>	PLAN DE CONTROL URBANO DE LOCALES QUE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS, INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS
<b>Sub-programa 3.3</b>		<b>Gestión de Emergencias</b>
<b>3.3.1</b>	<b>GE.01</b>	PLAN DE MANEJO DE SALUD AMBIENTAL POST DESASTRE
<b>3.3.2</b>	<b>GE.02</b>	FORTALECIMIENTO DE JUNTAS VECINALES PARA LA GESTION DE RIESGOS
<b>3.3.3</b>	<b>GE.03</b>	MONITOREO DE LOS PLANES DE PREVENCION DE INSTITUCIONES Y EMPRESAS
<b>3.3.4</b>	<b>GE.04</b>	FORTALECIMIENTO DEL COMITÉ DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL
<b>3.3.5</b>	<b>GE.05</b>	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y DEFENSA DE REFUGIOS TEMPORALES
<b>3.3.6</b>	<b>GE.06</b>	CREACION DEL CUERPO DE BOMBEROS
<b>PROGRAMA 04</b>		<b>FORTALECIMIENTO POLÍTICO INSTITUCIONAL</b>
<b>FPI 4.1</b>		REFORZAMIENTO DE LAS ACCIONES DE GESTION Y CONTROL URBANO
<b>FPI 4.2</b>		INCORPORACION DE LA "CULTURA DE LA PREVENCION" EN LA MUNICIPALIDAD

## 9.4.2 CRITERIOS PARA LA PRIORIZACION DE PROYECTOS

### 1. Criterios de Priorización

La priorización de los proyectos se basa en la evaluación de 3 variables, mediante las cuales se ha estimado su eficacia en la intervención de la eliminación o mitigación de los efectos producidos por los peligros naturales, calificando los proyectos más urgentes, menos complejos y menos costosos según la prioridad asignada. Los criterios aplicados son los siguientes:

#### Población Beneficiada

La mayoría de los proyectos seleccionados refieren como beneficiaría a toda la población de la ciudad de Isla. La excepción se presentará en los Proyectos que benefician directamente a la población de algunos sectores de la ciudad.

#### Impacto en los Objetivos del Plan

Esta variable busca clasificar los proyectos según su contribución a los objetivos del estudio realizado. Se distinguen tres niveles:

Impacto Alto : 3

Impacto Medio : 2

Impacto : 1

### 2. Naturaleza del Proyecto

Es la evaluación del Proyecto con relación al impacto de intervención que va a desencadenar en la ciudad la generación de otras acciones. Se consideran tres tipos de proyectos:

**Estructurador:** (3 puntos) Son los proyectos que estructuran los objetivos de la propuesta. A su vez, pueden generar la realización de otras acciones de mitigación, es decir, pueden ser dinamizadores, en cuyo caso tendrían 5 puntos.

**Dinamizador:** (2 puntos) Permiten el encadenamiento de acciones, de mitigación de manera secuencial o complementarias.

**Complementario:** (1 punto) Que va a complementar la intervención de otros proyectos, cuyo impacto es puntual.

### **3. Prioridad**

La prioridad de los proyectos será el resultado de la sumatoria de las calificaciones de los criterios de priorización. El máximo puntaje posible son 6 puntos y el mínimo 2. En base a estas consideraciones se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

1° : Proyectos con puntaje mayor o igual a 6 puntos.

2° : Proyectos con puntaje entre 4 y 5 puntos.

3° : Proyectos con puntaje menor o igual a 3 puntos

#### **9.4.3 PROYECTOS PRIORIZADOS**

Efectuada la priorización de los proyectos identificados según los criterios establecidos se han obtenido los resultados donde se tiene el listado de proyectos y los resultados de la evaluación.

El resultado obtenido, conjuntamente con las Fichas de Proyectos constituyen un importante instrumento de gestión y negociación para la Municipalidad Distrital Islay, la cual como institución que encabeza el Sistema de Defensa Civil bajo cuyo ámbito se encuentra la ciudad, debe asumir el rol de promotor principal en la aplicación de las medidas y recomendaciones del Plan. De igual manera debe constituirse en el principal promotor de la implementación del Plan de Usos de Suelo y Medidas de Mitigación.

Cabe resaltar que los proyectos vinculados a temas de fortalecimiento institucional y los dirigidos directamente a la mitigación del centro poblado han sido calificados en su mayoría, como de Primera Prioridad.

**CUADRO Nº 74. MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS**

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	Nº	CODIGO	PROYECTO	PLAZO			POBLACION BENEFICIA-DA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
					C	M	L					
CAPACITACION EN EDUCACIÓN CIUDADANA Y CULTURA AMBIENTAL - ECA		01	ECA.01	CAMPAÑA Y EDUCACION SANITARIA - AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN	X	X	X	3	3	5	11	1º
		02	ECA.02	CAPACITACION DE LA POBLACION EN PREVENCIÓN DE DESASTRES	X	X	X	3	3	5	11	1º
		03	ECA.03	INTRODUCCION DEL TEMA DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES EN CURRICULA ESCOLAR	X	X		2	3	5	10	1º
		04	ECA.04	ORIENTACION TECNICA EN EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS	X	X		2	3	1	6	2º
		05	ECA.05	DIFUSION DEL ESTUDIO "MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE ISLAY-PUERTO DE MATARANI.	X			3	3	5	11	1º
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA URBANA	ORDENAMIENTO Y EQUIPAMIENTO URBANO	06	OEU.01	ADECUACIÓN DEL PLAN URBANO DISTRITAL DE LA CIUDAD DE ISLAY	X			3	3	5	11	1º
		07	OEU.02	REUBICACION DEL ASENTAMIENTO DE PUERTO RICO		X		1	1	2	4	3º
		08	OEU.03	EVALUACION FISICA DE LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS URBANOS	X			2	3	5	10	1º
		09	OEU.04	MEJORAMIENTO DEL CENTRO DE SALUD DE ISLAY	X	X		3	3	3	9	1º

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	Nº	CODIGO	PROYECTO	PLAZO			POBLACION BENEFICIA-DA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
					C	M	L					
	INFRAESTRUCTURA URBANA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	10	ISA.01	MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS VERDES EN LOS ASENTAMIENTOS POPULARES PERIFERICOS	x	x	x	2	2	1	5	2º
		11	ISA.02	ARBORIZACIÓN EN ZONAS DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA	x	x	x	2	2	1	5	2º
		12	ISA.03	DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE PARA MEDIR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE ISLAY		x		2	3	1	6	2º
		13	ISA. 04	TRATAMIENTO Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	x			3	3	5	11	1º
		14	ISA 05	EMISOR SUBMARINO INTEGRADOR DE LOS COLECTORES EXISTENTES			x	3	3	4	10	1º
		15	ISA 06	CATASTRO DE LOCALES DONDE SE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS Y CAPACITACIÓN PARA SU MANEJO	x			3	3	4	10	1º
		16	ISA 07	RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS		x		3	3	4	10	1º
		17	ISA 08	PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA DE MAR	x			2	3	1	6	2º
		18	ISA.09	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUA		x	x	3	3	3	9	1º
		19	ISA.10	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE ISLAY – PRIMERA ETAPA		x	x	3	3	3	9	1º

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	Nº	CODIGO	PROYECTO	PLAZO			POBLACION BENEFICIA-DA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
					C	M	L					
SISTEMA VIAL Y TRANSPORTE	SISTEMA VIAL Y TRANSPORTE	20	SVT. 01	AMPLIACION Y PAVIMENTACION DE VIAS LOCALES PRINCIPALES (Matarani 2000, El Mirador y Porto Alegre)	x	x		1	3	2	6	2º
		21	SVT. 02	CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO TRAZO DE LA CARRETERA INTERPROVINCIAL-TRAMO LLUTA		x		2	3	4	9	1º
		22	SVT. 03	CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL TERRESTRE DE PASAJEROS		x		3	2	2	7	2º
		23	SVT. 04	COLOCACION DE TRANQUERA PARA CRUCE DE VIA FERREA Y VEHICULAR EN BELO HORIZONTE		x		1	1	1	3	3º
MITIGACIÓN DE DESASTRES	DESASTRES NATURALES	24	DN.01	ESTABILIDAD DE TALUDES EN EL SECTOR DEL TERMINAL PESQUERO DE OCEAN FISH	x			2	2	2	6	2º
		25	DN.02	LIMPIEZA DEL TALUD DE LA CARRETERA DE INGRESO AL PUERTO DE MATARANI	x			3	2	2	7	2º
		26	DN.03	LIMPIEZA DE QUEBRADAS MATARANI, LLUTA Y TRIBUTARIOS		x		2	2	1	5	2º
		27	DN.04	LIMPIEZA DEL TALUD EN LA FABRICA DE HARINA DE PESCADO - ISLAY	x			1	2	1	4	3º
		28	DN.05	MEJORAMIENTO DE LA ESTABILIDAD DE LA ZONA DE CANTERAS EN MATARANI 2000		x		1	2	1	4	3º
		29	DN.06	ESTABILIDAD DE TALUDES EN EL MUELLE ARTESANAL DE "EL FARO"	x			2	2	2	6	2º

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	Nº	CODIGO	PROYECTO	PLAZO			POBLACION BENEFICIA-DA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
					C	M	L					
	MITIGACIÓN DE DESASTRES TECNOLÓGICOS	30	DT.01	CONSTRUCCIÓN DE VIA DE EVITAMIENTO PARA TRASLADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS		X		3	3	5	11	1º
		31	DT.02	PLAN DE CONTROL URBANO DE LOCALES QUE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS, INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS	X	x		2	3	1	6	2º
	GESTION DEL RIESGO	32	GE.01	PLAN DE MANEJO DE SALUD AMBIENTAL POST DESASTRE	X	x	x	3	3	3	9	1º
		33	GE.02	FORTALECIMIENTO DE JUNTAS VECINALES PARA LA GESTION DE RIESGOS	X	X	X	3	3	5	11	1º
		34	GE.03	MONITOREO DE LOS PLANES DE PREVENCION DE INSTITUCIONES Y EMPRESAS	X	X	X	3	3	5	11	1º
		35	GE.04	FORTALECIMIENTO DEL COMITÉ DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL	X	X	X	3	3	5	11	1º
		36	GE.05	ACONDICIONAMIENTO DE REFUGIOS TEMPORALES EN LA CIUDAD DE ISLAY		X		2	2	2	6	2º
		37	EG.06	CREACION DEL CUERPO DE BOMBEROS		X		3	3	1	7	2º
FORTALECIMIENTO POLITICO INSTITUCIONAL		38	FPI.01	REFORZAMIENTO DE LAS ACCIONES DE GESTION Y CONTROL URBANO	X	X	X	3	3	5	11	1º
		39	FPI.02	INCORPORACION DE LA "CULTURA DE LA PREVENCION" EN LA MUNICIPALIDAD	X	X	X	3	3	5	11	1º

Fuente: Elaboración propia equipo técnico PCS Matarani

POBLACION BENEFICIADA	IMPACTO EN LOS OBJETIVOS DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PRIORIDAD
Beneficio Importante : <b>3</b>	Alto : <b>3</b>	Estructurador : <b>3</b>	Puntaje total => a 9 : <b>1º</b>
Beneficio Medio : <b>2</b>	Medio : <b>2</b>	Dinamizador : <b>2</b>	Puntaje total 5 a 8 : <b>2º</b>
Beneficio Reducido : <b>1</b>	Bajo : <b>1</b>	Complementario : <b>1</b>	Puntaje total =< a 4 : <b>3º</b>

## **FICHAS DE PROYECTOS**

**I. PROGRAMA DE  
CAPACITACION EN EDUCACIÓN  
CIUDADANA Y CULTURA AMBIENTAL –  
ECA**

## FICHA TECNICA 01– ECA.01

**PROYECTO :**  
**CAMPAÑA Y EDUCACION SANITARIA - AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay

**OBJETIVOS:**

Comprometer a la población en el desarrollo de prácticas saludables para mejorar la calidad de vida y cuidar del medio ambiente.

**TEMPORALIDAD**

Corto plazo.

**PRIORIDAD**

Primera



**DESCRIPCIÓN:**

Para el Corto Plazo, el proyecto consiste en organizar campañas dirigidas a la población mediante el desarrollo de talleres y la distribución de guías educativas a fin de establecer conocimientos y actitudes favorables en beneficio de la salud y el medio ambiente.

Los temas básicos a tratar son la disposición de residuos sólidos, el uso del agua, hábitos de higiene y la preservación del medio ambiente, evitando así el arrojado de basura informalmente en las quebradas, el desperdicio del agua y propiciar la preservación de áreas verdes y en general el mejoramiento de la calidad ambiental.

Para el mediano plazo se espera contar con el apoyo de Institutos Superiores locales y universidades de la región, a través de la capacitación de los representantes de organizaciones sociales de base y vecinales, en prácticas saludables a fin de ampliar la cobertura de las campañas educativas a toda la población.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

**S/.10,000.00 Nuevos Soles**

**BENEFICIARIOS:**

Población del distrito de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay  
 Municipalidad Provincial de Islay  
 INDECI, MINSA, Institutos Superiores Locales, Universidades de la región, ONGs

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Tesoro Público, Cooperación Internacional

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## FICHA TECNICA 02 – ECA.02

**PROYECTO :**  
**IMPLEMENTACIÓN DE CURSOS DE PREVENCIÓN ANTE DESASTRES EN CURRÍCULA ESCOLAR**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay

**OBJETIVOS:**

Crear conciencia desde la etapa escolar, sobre las amenazas naturales y los beneficios de la mitigación y prevención, para reducir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de la ciudad.

Sensibilizar a la población escolar acerca de la importancia de proteger el ecosistema que habitan y preservar los recursos naturales, evitando la contaminación ambiental en todas sus formas.

Crear conciencia en los escolares acerca de los impactos negativos de la contaminación ambiental en suelo, aire y agua, tanto en los ecosistemas naturales como urbanos.

**TEMPORALIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

**PRIORIDAD**

Segunda



**DESCRIPCIÓN:**

- El proyecto propone integrar los conceptos de Prevención y Mitigación en la enseñanza educativa, a través de la adecuación de metodologías y currículas, la capacitación de docentes a diferentes niveles, relacionándolos con conceptos de medio ambiente y salud, etc.
- La difusión de estos conceptos, contribuirá a una mejor comprensión de las estrategias de mitigación, apoyar la formación de una cultura de prevención y al desarrollo de talleres participativos dirigidos a padres de familia, autoridades, dirigentes gremiales y representantes de organizaciones sociales de base, para motivar y desarrollar actitudes para la acción ante los riesgos existentes en Islay.
- El proyecto sensibilizará a la población escolar acerca del uso racional de los recursos naturales y la importancia de evitar la contaminación ambiental del agua, suelo y aire, mediante la inserción de éstos temas en las distintas asignaturas que conforman la currícula escolar lo que propiciará la capacitación especializada de los profesores. La campaña estará dirigida a los escolares de los niveles inicial, primaria, secundaria de cada plantel nacional y particular del distrito. El proyecto fomentará la creación de biohuertos escolares y el desarrollo de acciones de reciclaje y reúso.
- Complementariamente será necesario establecer convenios con INDECI y las instancias de la Gestión Educativa del Gobierno Regional.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:**

**S/.10,000.00 Nuevos Soles**

Elaboración de propuesta metodológica y curricular de cursos sobre prevención y mitigación.

**S/. 80,000.00 Nuevos Soles**

Dictado de charlas trimestrales para la sensibilización ambiental en los centros educativos del distrito.

**BENEFICIARIOS:**

Centros educativos estatales, particulares y población del distrito de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay  
 Municipalidad Provincial de Islay  
 Gobierno Regional, INDECI

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Tesoro Público

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

### FICHA TECNICA 03 – ECA.03

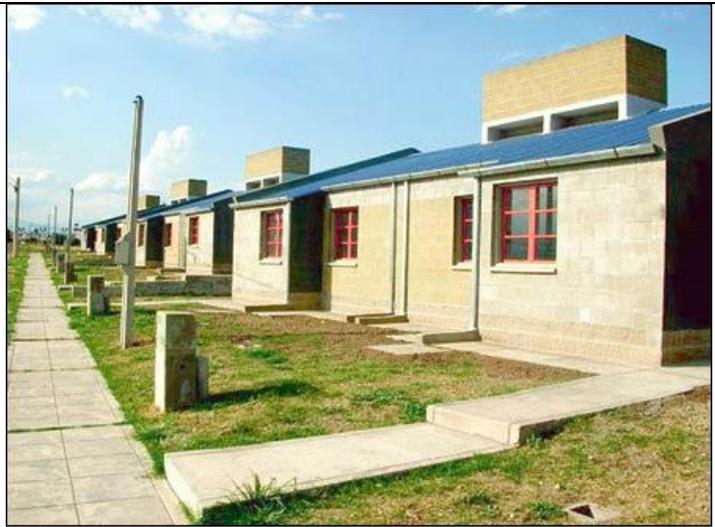
**PROYECTO :**  
**ORIENTACION TECNICA EN EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS**

**UBICACIÓN:**

Nuevas habilitaciones urbanas en la ciudad de Islay.

**OBJETIVOS:**

Prevenir en la construcción de nuevas viviendas, las consecuencias negativas ante la ocurrencia de un fenómeno natural, especialmente los sismos, mediante la orientación técnica sobre criterios de diseño y el uso de materiales y sistemas constructivos.



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

Segunda

**DESCRIPCIÓN:**

El proyecto está orientado a reducir el nivel de riesgo en las nuevas edificaciones de viviendas mediante orientaciones técnicas referidas a la adecuada aplicación de criterios de diseño para el confort y seguridad de la vivienda, el uso correcto de materiales y sistemas constructivos sismo resistentes.

La orientación a la población, en especial en los sectores en donde predomina la autoconstrucción, se realizará mediante charlas informativas y de difusión de cartillas educativas, que incluyan pautas en la elección correcta de la habilitación urbana en cuanto a ubicación, cualidades de terreno, medidas del lote, entre otros, en concordancia con los planes urbanos vigentes.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

**S/.80, 000.00 Nuevos Soles**

**BENEFICIARIOS:**

La población de nuevas habilitaciones urbanas de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay, Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, SENCICO universidades de la región.

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos municipales, Tesoro Público, cooperación internacional.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## FICHA TECNICA 04 – ECA.04

**PROYECTO :**  
**ORIENTACION TECNICA EN EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS**

**UBICACION:**

Nuevas habilitaciones urbanas en la ciudad de Islay.

**OBJETIVOS:**

Prevenir en la construcción de nuevas viviendas, las consecuencias negativas ante la ocurrencia de un fenómeno natural, especialmente los sismos, mediante la orientación técnica sobre criterios de diseño y el uso de materiales y sistemas constructivos.



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

Segunda

**DESCRIPCIÓN:**

El proyecto está orientado a reducir el nivel de riesgo en las nuevas edificaciones de viviendas mediante orientaciones técnicas referidas a la adecuada aplicación de criterios de diseño para el confort y seguridad de la vivienda, el uso correcto de materiales y sistemas constructivos sismo resistentes.

La orientación a la población, en especial en los sectores en donde predomina la autoconstrucción, se realizará mediante charlas informativas y de difusión de cartillas educativas, que incluyan pautas en la elección correcta de la habilitación urbana en cuanto a ubicación, cualidades de terreno, medidas del lote, entre otros, en concordancia con los planes urbanos vigentes.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

**S/.80, 000.00 Nuevos Soles**

**BENEFICIARIOS:**

La población de nuevas habilitaciones urbanas de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay, Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, SENCICO universidades de la región.

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos municipales, Tesoro Público, cooperación internacional.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## FICHA TECNICA 05 – ECA.05

**PROYECTO :**  
**FORTALECIMIENTO DE JUNTAS VECINALES PARA LA GESTION DE RIESGOS**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay.

**OBJETIVOS:**

Capacitar a los dirigentes de las Juntas Vecinales, en la organización de sus respectivas poblaciones para la orientación de acciones ante la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos que generen niveles de riesgo, antes, durante y después de acontecidos los mismos.



**TEMPORALIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

**PRIORIDAD**

Segunda

**DESCRIPCIÓN:**

El proyecto está orientado a reducir los niveles de vulnerabilidad, social, económica y ambiental, de la población ante la ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos que generen niveles de riesgo en la ciudad, para lo cual se capacitará a los dirigentes vecinales y personas con aptitudes de liderazgo, en temas referidos a la prevención de riesgos, para lo cual se realizará cursos y la elaboración de cartillas específicas al lugar, destacando la importancia del cumplimiento de las normas urbanísticas.

De otro lado se apoyará a los niveles de organización social para la correcta actuación de la población ante la ocurrencia de fenómenos naturales destructivos. Finalmente se organizarán “simulacros vecinales” de sismo y tsunami, poniendo en práctica la capacitación y los niveles de organización social.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

**S/.80, 000.00 Nuevos Soles**

**BENEFICIARIOS:**

Toda la población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay, Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, SENCICO universidades de la región.

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos municipales, Tesoro Público, cooperación internacional.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## FICHA TECNICA 06 – ECA 06

**PROYECTO :**  
**DIFUSION DEL ESTUDIO “MAPA DE PELIGROS Y PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE ISLAY.**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay, Provincia de Islay

**OBJETIVOS:**

Fomentar una conciencia de prevención en la población, para fortalecer la capacidad de respuesta en las etapas de prevención, emergencia y rehabilitación, frente a situaciones de desastre.



**TEMPORALIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

**PRIORIDAD**

Primera

**DESCRIPCIÓN:**

- Dar a conocer el Estudio a la población a través de talleres participativos, dirigidos a autoridades, dirigentes gremiales y vecinales, organizaciones sociales de base, población damnificada y público en general, a fin de crear una conciencia sobre los riesgos existentes en la ciudad.
- Difundir medidas de mitigación, a través de medios de comunicación locales (revistas, diarios, radio, televisión) con mayor énfasis en los aspectos relacionados a los sectores identificados como los más críticos. La Municipalidad deberá complementar y detallar el diagnóstico de cada sector de riesgo crítico elaborado en el presente Estudio.
- Promover la participación activa y coordinada de instituciones y población en tareas de defensa civil, como simulacros, charlas técnicas, talleres, etc.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

**S/.10, 000.00 Nuevos Soles**

**BENEFICIARIOS:**

La población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay Municipalidad Provincial de Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURANTE

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

FONCOMUN, Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Positivo alto

## **II. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO, EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA URBANA**

## **.1 SUB-PROGRAMA DE ORDENAMIENTO Y EQUIPAMIENTO URBANO**

## FICHA TECNICA 06 – OEU.1

**PROYECTO:**  
**ADECUACIÓN DEL PLAN URBANO DISTRITAL DE LA CIUDAD DE ISLAY**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

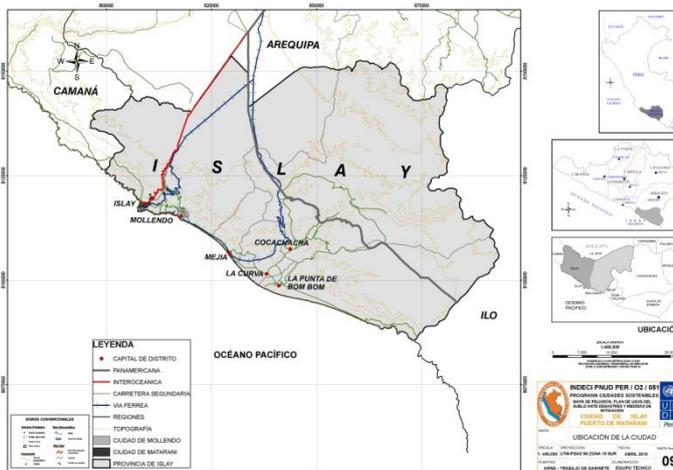
Contar con un instrumento técnico normativo y de gestión concordado con los criterios de “seguridad urbana” vigente para dirigir el crecimiento urbano en forma ordenada y segura en base al “Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres”

**TEMPORALIDAD**

Corto plazo.

**PRIORIDAD**

Primera



**DESCRIPCIÓN:**

El Plan Urbano Distrital de la ciudad de Islay, es un instrumento técnico normativo para la gestión urbana, su adecuación debe abordar las actuales condicionantes ambientales y de seguridad física, para formular el adecuado y racional uso del suelo en concordancia con las orientaciones para la expansión de la ciudad de acuerdo a la propuesta de Usos del Suelo del presente Estudio.

Asimismo, el Plan deberá orientar la programación de las inversiones según los horizontes de corto, mediano y largo plazo.

Se tendrá en cuenta como criterios básicos en las etapas de formulación e implementación del Plan Urbano Distrital, la complementariedad de lo urbano, con su entorno geográfico, la conservación de los recursos naturales y la seguridad de los asentamientos, así como la participación de los agentes y actores sociales públicos y privados. La adecuación del Plan debe ser concertada y participativa tal cual lo exige el enfoque del desarrollo urbano sostenible y la normatividad vigente.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/.40,000.00 Nuevos Soles

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos Municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Positivo alto

## FICHA TECNICA 07 – 0EU.02

### PROYECTO : EVALUACION FISICA DE LOS PRINCIPALES EQUIPAMIENTOS URBANOS

#### UBICACIÓN:

Distrito de Islay

#### OBJETIVOS:

Determinar las medidas de prevención y condiciones de seguridad que deben cumplir los equipamientos de educación, salud, comerciales e institucionales ante eventos naturales.

#### TEMPORALIDAD

Corto plazo.

#### PRIORIDAD

Primera



#### DESCRIPCIÓN:

El Proyecto contempla llevar a cabo en el Corto Plazo la evaluación física de los principales equipamientos que incluya el estado de la edificación (elementos estructurales), la funcionalidad del diseño, circulación y las líneas vitales de funcionamiento (servicios).

A partir del análisis de vulnerabilidad física, se dispondrán las obras que cumplan las condiciones necesarias para el buen comportamiento de la infraestructura del equipamiento ante los diversos tipos de peligros y casos de emergencia que afectan el ámbito de Estudio.

#### MONTO APROXIMADO DE INVERSION:

S/.50,000.00 Nuevos Soles

#### BENEFICIARIOS:

Población del distrito de Islay

#### ENTIDAD PROMOTORA:

Municipalidad Distrital de Islay,  
INDECI, MINEDU, MINSA.

#### NATURALEZA DEL PROYECTO:

ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR

#### ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:

Tesoro Público

#### IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:

Positivo alto

## FICHA TECNICA 08 – OEU.03

**PROYECTO :**  
**MEJORAMIENTO DEL CENTRO DE SALUD DE ISLAY**

**UBICACION:**

Distrito de Islay

**OBJETIVOS:**

Contar con la infraestructura debidamente reforzada e instalaciones adecuadas para un centro de Salud con la finalidad de atender emergencias ante eventos naturales y antrópicos.



**TEMPORALIDAD**

Corto y mediano plazo.

**PRIORIDAD**

Primera

**DESCRIPCIÓN:**

- Para esto se tendrá en cuenta las recomendaciones del proyecto de Evaluación Física de los principales equipamientos, a fin de elaborar y diseñar las acciones necesarias en el Corto Plazo, para el mejoramiento del Centro de Salud que sirve al centro poblado.
- Se deberá adicionar de ser el caso los estudios para el refuerzo de estructuras, materiales, ampliaciones. Asimismo se analizará la funcionalidad de las instalaciones.
- Debe hacerse el mejoramiento de las instalaciones existentes en el mediano plazo, mediante términos de referencia claros que incluyan criterios técnicos y de seguridad y no únicamente en base a los costos del servicio.
- Se tendrá presente en el refuerzo de estructuras el riesgo ante sismos, así como la rehabilitación de los servicios de agua y desagüe.
- La implementación de los servicios de salud se estimará de acuerdo a la actual situación, la demanda de la población y requerimientos técnico-normativos.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/.50, 000.00 Nuevos Soles

**BENEFICIARIOS:**

Población del distrito de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay,  
 Municipalidad Provincial de Islay,  
 Gobierno Regional, MINSA.

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Tesoro Público, MINSA, Cooperación Técnica Internacional.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## **2.2 SUB-PROGRAMA INFRAESTRUCTURA URBANA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL**

<b>FICHA TECNICA 09 – ISA.01</b>	
<b>PROYECTO :</b> <b>MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS VERDES</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Distrito de Islay	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Fomentar la conservación y mejoramiento del medio ambiente mediante la implementación de parques con especies nativas del lugar, en áreas propuestas por el plan de usos de suelo, los cuales eventualmente podrán servir como áreas de refugio.	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto, mediano y largo plazo.	Segunda
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Se implementará áreas verdes en parques, plazas y en las nuevas áreas recreativas propuestas, mediante el sembrado de especies forestales interceptores del soleamiento, preferentemente nativas de la zona y de bajos requerimientos de aguas, utilizando sistemas de riego con aguas recicladas.</p> <p>Se debe implementar áreas verdes priorizando zonas periféricas de la ciudad y sectores críticos de riesgo.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/.200, 000.00 Nuevos Soles	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población del distrito de Islay	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Islay,	COMPLEMENTARIO
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional, ONGs	MEDIO



## FICHA TECNICA 10 – ISA.02

**PROYECTO :**  
**ARBORIZACIÓN EN ZONAS DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay

**OBJETIVOS:**

Conservar y mejorar el medio ambiente y limitar el crecimiento físico de la ciudad en áreas no aptas para uso urbano.

**TEMPORALIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

**PRIORIDAD**

Segunda



**DESCRIPCIÓN:**

El proyecto comprende la arborización en los espacios determinados del presente estudio indicado en el Plano de Usos del Suelo como: Límite del perímetro urbano actual. Preferentemente se utilizará especies nativas de la zona de bajos requerimientos de aguas, utilizando sistemas de riego con aguas recicladas. Se debe implementar en las quebradas de LLuta y Matarani, los cuales constituyen sectores críticos.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/.350, 000.00 Nuevos Soles

**BENEFICIARIOS:**

Población del distrito de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay,

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Tesoro Público, Cooperación Técnica Internacional, ONGs

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

MEDIO

## FICHA TECNICA 11– ISA.03

**PROYECTO:**  
**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE PARA MEDIR LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE ISLAY**

**UBICACIÓN:**

Área de influencia de actividades contaminantes del aire por fuentes de emisiones atmosférica en la Ciudad.



**OBJETIVOS:**

- Evaluar la contaminación atmosférica en la ciudad.
- Realizar el diseño, implementación y puesta en marcha de un programa de monitoreo para medir la contaminación atmosférica en la Ciudad.
- Evaluar las medidas de control que se implanten en la zona en materia de contaminación atmosférica.

**TEMPORALIDAD**

A mediano plazo

**PRIORIDAD**

Secundaria

**DESCRIPCION:**

- El proyecto busca evaluar las condiciones de Calidad de Aire de la zona urbana, con énfasis en la protección de la salud humana en áreas sensibles de población, para lo cual se instalarán equipos de medición en áreas estratégicas.
- Se elaborarán reportes mensuales y una base de datos que permita identificar la evolución de la contaminación atmosférica.
- Se realizará informes anuales del monitoreo, destacando los momentos críticos

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

**S/. 35 000.00 nuevos soles** (Diseño del Programa y Primer Monitoreo).  
 El mantenimiento del programa de monitoreo representa gastos que depende del diseño del programa.

**BENEFICIARIOS:**

- Población en general establecida en el Casco Urbano.

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay, Gobierno Regional de Arequipa, DIGESA, Empresas Privadas e INDECI

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO  
 Preventivo, preservar el medio ambiente y la salud de la población y seguridad ciudadana.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Tesoro público, convenio con empresas privadas, ONGs.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Positivo alto

**FICHA TECNICA 12 - ISA. 04**

<b>PROYECTO:</b> <b>TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>UBICACIÓN:</b> Ciudad de Islay	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superar la actual situación de un Botadero Municipal inadecuado y botaderos clandestinos. Todos altamente contaminantes</li> <li>• Contribuir a la mejora de la calidad ambiental de la ciudad.</li> <li>• Crear una fuente de ingresos para un sector de la población, organizándola y capacitándola.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo	Primera
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>El proyecto debe coadyuvar al proyecto de Relleno Sanitario, implementando el tratamiento, reúso y reciclado de los RR SS, de acuerdo a la normatividad vigente. Comprende: a) La organización empresarial de de los actuales recicladores informales b) La capacitación de los mismos en tareas de selección, almacenamiento, tratamiento primario para el reúso y reciclado en condiciones sanitarias, c) Implementación infraestructural y tecnológica, d) campañas educativas de la población, para implementar un sistema de recolección de RR.SS que se complemente con su tratamiento final.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/ 200,000.00	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Todos la población de la ciudad de Islay, y en lo económico los actuales recicladores,	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital Islay	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
Fondos Municipales, ONG, Cooperación Técnica Internacional.	Positivo Alto

<b>FICHA TECNICA 13 – ISA O5</b>	
<b>PROYECTO:</b> <b>EMISOR SUBMARINO INTEGRADOR DE LOS COLECTORES EXISTENTES</b>	
<b>UBICACIÓN:</b> Ciudad de Islay	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el vertimiento de aguas residuales en la orilla del mar, conduciéndolas mar adentro</li> <li>• Lograr una calidad ambiental adecuada en las playas de veraneo y consecuentemente preserva su ecología.</li> <li>• Proteger al ecosistema marino de los impactos negativos ocasionados por los vertimientos de aguas residuales.</li> <li>•</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Largo Plazo	Primera (debe iniciarse los estudios)
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>Actualmente el emisor que entrega las aguas residuales al mar entre TISUR y los tanques de ácido sulfúrico viene produciendo fuerte contaminación. El proyecto consiste en construir un Emisor Submarino para conducir las aguas unos 2 km mar adentro. Los estudios determinarán los aspectos detallados del proyecto.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/ 3'000,000.00	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Islay	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital Islay.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
Fondos Municipales, Gobierno Regional, Gobierno Central.	Positivo Alto



## FICHA TECNICA 14 – ISA 06

**PROYECTO:**  
**CATASTRO DE LOCALES DONDE SE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS Y CAPACITACIÓN PARA SU MANEJO**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

- Elaborar un inventario de locales comerciales e industrias que manejan sustancias químicas y determinar la cantidad de estas mensualmente almacenadas.
- Capacitar al personal encargado de su manejo y a los propietarios.
- Elaborar normas específicas de manejo de dichas sustancias y disposición final de residuos, en base a la normatividad nacional vigente.
- Adoptar medidas permanentes de seguimiento.



**TEMPORALIDAD**

Corto plazo

**PRIORIDAD**

Primera

**DESCRIPCION:**

El proyecto consiste en: a) Elaboración del inventario de locales, comercios e industrias pequeñas y medianas (para integrarlas a la información de las grandes empresas) que almacenan, comercializan, transportan y distribuyen sustancias químicas peligrosas, cuantificación y, evaluación de las mismas en cuanto a sus características. Determinar el posicionamiento geográfico de las industrias. Supervisar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y para optimizar la capacidad de respuesta frente a una eventual emergencia que pueda producirse debido al manejo inadecuado de las sustancias químicas. Capacitar al personal encargado de su manejo y a los propietarios de los establecimientos para un manejo adecuado a la normatividad.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/.15,000.00

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Distrital Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO**

ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Fondos Municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Positivo Alto

## FICHA TECNICA 15 – ISA 07

**PROYECTO:**  
**RELLENO SANITARIO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS**

**UBICACIÓN:**

Entre ciudades de Islay y Mollendo

**OBJETIVOS:**

- Disponer de un relleno sanitario en el que los RR SS peligrosos de ambas ciudades se depositen con la necesaria seguridad.
- Eliminar la actual incertidumbre del manejo y disposición final adecuados de los RR SS peligrosos, que a la larga traerá problemas graves de contaminación a ambas ciudades.
- Que las Municipalidades de Islay y Mollendo dispongan de una nueva fuente de ingresos propios.



TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
Mediano plazo	Primera

**DESCRIPCION:**

El proyecto, que requiere de estudios desde el perfil hasta el Expediente Técnico, considera la realidad actual en la que importantes empresas que manejen sustancias químicas peligrosas en ingentes cantidades y generan RR SS peligrosos, en las ciudades de Islay y Mollendo, señalan que estos son entregados a empresas de Lima para su disposición final. No presentando las correspondiente actas. Surgiendo la incertidumbre de si lo están haciendo así o están evadiendo el manejo adecuado de eso residuos.

Por otra parte: La disposición final de RRSS Peligrosos a grandes distancias (en este caso unos 950 Km) implica incrementar enormemente los costos y los riesgos en una de las vías más transitadas del país.

En estas condiciones: de abundantes RRSS Peligrosos, de altos costos para su disposición final y de incertidumbre en el cumplimiento, resulta altamente positiva la formulación de este proyecto.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/.15,000.00 (para los estudios a nivel de Perfil)

**BENEFICIARIOS:**

Poblaciones de las ciudades de Mollendo e Islay

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidades Distrital de Islay  
 Provincial de Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO**

ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Fondos Municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Positivo Alto

### FICHA TECNICA 16 – ISA 08

**PROYECTO:**  
**PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA DE MAR**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

- Analizar periódicamente la calidad físico química del agua de mar frente a los muelles de pescadores artesanales y A TISUR, para determinar acciones que prevengan o minimicen su contaminación
- Determinar los niveles de contaminación físico-química del agua de mar en dichas áreas.



**TEMPORALIDAD**

Corto plazo

**PRIORIDAD**

Primera

**DESCRIPCION:**

El programa consiste en realizar evaluaciones físico-químicas del agua de mar, frente a los muelles de pesca artesanal y a TISUR, mediante muestreos en puntos representativos (aproximadamente 3), con una frecuencia mensual como máximo, para conocer el nivel de contaminación de dicho factor ambiental y proponer soluciones viables a los problemas de contaminación que tienen lugar por el vertimiento de las aguas servidas de los colectores públicos. “agua de cola”, y otros.

Se deberá precisar los parámetros a evaluar. Así mismo se deberá coordinarse con IMPARPE para lograr su participación, y con una universidad que pueda efectuar los análisis, a fin de bajar costos.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/. 15,000.00

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Distrital de Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Fondos Municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Positivo Alto

## FICHA TECNICA 17– ISA.09

**PROYECTO:**  
**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUA**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay

**OBJETIVOS:**

- Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento y Distribución de Agua Potable en la Ciudad de Islay.
- Disminuir los casos de Enfermedades Diarreicas Agudas - EDAs.



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

A mediano y largo Plazo.

Primera.

**DESCRIPCION:**

- El Proyecto es integral y busca optimizar el sistema de tratamiento y distribución, reduciendo con ello los niveles de material suspendido en el agua que duplica el máximo permisible indicado por la OMS.
- De otro lado el mejorar la distribución implica buscar otras fuentes de abastecimiento – probablemente subterráneas - y aumentar la capacidad de almacenamiento que sólo llega a los 450 m<sup>3</sup>, siendo su demanda mayor a los 2000 m<sup>3</sup>, lo que indica la necesidad de construir nuevo reservorios R4.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

- A definir

**BENEFICIARIOS:**

Población en general.

**ENTIDAD PROMOTORA:**

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

Municipalidad Distrital Islay, SEAL.

ESTRUCTURANTE  
 Preventivo, preservar la salud de la población.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Gobierno local y SEAL

Positivo alto

## FICHA TECNICA 18– ISA.09

**PROYECTO:**  
**CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE ISLAY – PRIMERA ETAPA**

**UBICACIÓN:**

Distrito de Islay

**OBJETIVOS:**

- Habilitación urbana en los terrenos de CETICOS para la instalación de industria manufacturera, liviana y gran industria.
- Convertir al distrito de Islay en una plataforma eficiente para el comercio internacional a través del Puerto de Matarani.
- Brindar condiciones seguras para el desarrollo de la industria en general, evitando factores de peligro hacia la población.



TEMPORALIDAD	PRIORIDAD
A mediano y largo Plazo.	Primera.

**DESCRIPCION:**

Islay cuenta con una gran extensión de terrenos sin habilitación urbana, los mismos que han sido calificados por el Plan Urbano para uso industrial. Esto implicará la construcción de pistas, veredas e infraestructura de servicios básicos en los terrenos de CETICOS en un área de 50 hectáreas (primera etapa).

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

- A definir

**BENEFICIARIOS:**

Población en general.

**ENTIDAD PROMOTORA:**

- Municipalidad Distrital de Islay
- CETICOS
- Ministerio de Comercio

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURANTE

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

- Municipalidad de Islay
- CETICOS
- Gobierno Regional
- Cooperación Internacional

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Positivo alto

## **2.3 SUB-PROGRAMA SISTEMA VIAL Y TRANSPORTE**

**FICHA TECNICA 19 – SVT. 01**

**PROYECTO :**  
**AMPLIACION Y PAVIMENTACION DE VIAS LOCALES PRINCIPALES**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

Ampliar la red vial pavimentada para facilitar el transporte y la vialidad, así como la accesibilidad a los puntos estratégicos en casos de emergencia.



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

Corto y mediano plazo.

Segunda

**DESCRIPCIÓN:**

El proyecto considerará para el Corto Plazo los estudios necesarios para la implementación de pavimentación vial en el área urbana, priorizando las vías secundarias establecidas en el Sistema Vial Urbano del Plan Urbano Distrital vigente, que permitan incrementar la accesibilidad así como la articulación, hacia y entre lugares de concentración pública y servicios de emergencia como son colegios, centros de salud, refugios temporales, área de abastecimiento, etc.

Dentro del ámbito del Estudio se estima necesario completar la pavimentación de todas las vías, especialmente las secundarias, completando el sistema de circulación vial.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

A definir

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## FICHA TECNICA 20 – SVT. 02

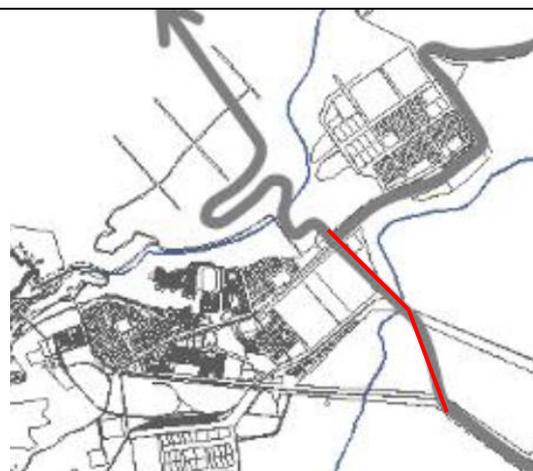
**PROYECTO :**  
**CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO TRAZO DE LA CARRETERA INTERPROVINCIAL-TRAMO LLUTA**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

Reordenar el Sistema Vial interprovincial de Islay.  
 Evitar accidentes, fricciones espaciales y en consecuencia reducir los peligros del transporte pesado.



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

Mediano plazo.

Segunda

**DESCRIPCIÓN:**

La carretera Interprovincial Matarani – Arequipa y Matarani – Mollendo, divide en dos el Centro Urbano de Islay, ocasionando caos, desorden e inseguridad en la población, por lo que es necesario la construcción de un nuevo trazo de la carretera interprovincial que cruce tangencialmente el centro urbano de Islay a la altura de los almacenes de Yura (lugar donde se ubicara el terminal terrestre), pasando por la quebrada LLuta hasta empalmar con la carretera Matarani - Islay donde se ubica el reservorio R2. Este tendrá una longitud de 1.2 Km.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

Estudios: S/. 80 000.00, Construcción: S/. 1' 500 000.00

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay y de la provincia de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

- Municipalidad Distrital de Islay
- Municipalidad Provincial de Islay
- Ministerio de Transportes MTC
- Provias Nacional

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURANTE DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

**FICHA TECNICA 21 – SVT. 03**

**PROYECTO :**  
**CONSTRUCCIÓN DEL TERMINAL TERRESTRE DE PASAJEROS**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

Ordenar la llegada y salida de unidades de transporte interprovincial de pasajeros en el distrito de Islay



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

Mediano plazo.

Segunda

**DESCRIPCIÓN:**

El distrito de Islay cuenta con un paradero informal de transporte interprovincial que genera caos, desorden, incomodidad e inseguridad a los pasajeros que llegan y salen de Islay. La construcción de un terminal de pasajeros permitirá ordenar la llegada y salida de pasajero al distrito de Islay, contribuyendo con ello a una mayor seguridad urbana en general.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

.  Estudios: S/. 50, 000.00 . Construcción: S/. 400, 000.00

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay.

**ENTIDAD PROMOTORA:**

- Municipalidad Distrital de Islay
- Población
- Empresas de transporte interprovincial

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Fondos municipales

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Medio

### **III. MITIGACIÓN DE DESASTRES**

## **3.1 SUBPROGRAMA DE DESASTRES NATURALES**

## FICHA TECNICA 22 – DN.01

**PROYECTO:**  
ESTABILIDAD DE TALUDES EN EL SECTOR DEL TERMINAL PESQUERO – ISLAY

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay, terminal pesquero

**OBJETIVOS:**

- Evitar la exposición de los pobladores ante el peligro por deslizamientos y/o desprendimiento de bloques.
- Dar seguridad a la ruta de evacuación del terminal pesquero de Islay.



**TEMPORALIDAD**

Corto plazo

**PRIORIDAD**

Segunda

**DESCRIPCION:**

- La parte Norte del puerto de Matarani, se encuentra ubicada al costado de un farallón con un talud vertical y que es ocupada temporalmente por personas y vehículos.
- Actualmente existen muchas posibilidades de derrumbes de roca hacia la carretera, con el alto riesgo de pérdidas de vidas humanas y equipos motorizados.
- Las obras consistirían en desbrozar (limpiar), los bloques de rocas que estén por caer y/o reducir la pendiente del talud.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/. 20,000.00

**BENEFICIARIOS:**

Toda la población de la ciudad de Islay y en especialmente los trabajadores y usuarios del terminal pesquero.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Municipalidad Distrital de Islay

**NATURALEZA DEL PROYECTO**

DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Fondos Municipales.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Positivo Medio

<b>FICHA TECNICA 23 – DN.02</b>	
<b>PROYECTO:</b> <b>LIMPIEZA DEL TALUD DE LA CARRETERA DE INGRESO AL PUERTO DE MATARANI</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Islay Carretera de acceso al Puerto de Matarani.	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar que personas y vehículos que circulan por esta vía estén expuestos al peligro por deslizamientos y/o desprendimiento de bloques.</li> <li>• Dar seguridad a la ruta de evacuación del Puerto de Matarani.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El ingreso al Puerto de Matarani, es una vía de mucho tránsito vehicular que transporta insumos y al personal que labora en ésta empresa marítima y pobladores que realizan sus actividades de pesca.</li> <li>▪ Los cortes del talud que se han realizado para la ubicación de la carretera no han sido limpiados adecuadamente, lo que permite que cualquier movimiento sísmico provoque el derrumbe de pequeños bloques ocasionando un alto riesgo a los pobladores que hacen uso de esta importante vía.</li> <li>▪ Las obras consistirían en limpiar, los bloques que no tienen buena cohesión.</li> </ul>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/.15,000.00	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Islay	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Islay	DINAMIZADOR
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
Fondos Municipales.	Positivo Medio



<b>FICHA TECNICA 24 – DN.03</b>	
<b>PROYECTO:</b> <b>LIMPIEZA DE QUEBRADAS MATARANI Y LLUTA</b>	
<b>UBICACION:</b>	
Ciudad de Islay	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar un embalse en caso de activación de las quebradas por la acumulación de escombros en el lecho de las quebradas de Matarani y Lluta.</li> </ul>	
	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las quebradas de Matarani y Lluta, que seccionan a la ciudad de Islay en dos partes, están siendo desfavorecidas por la presencia de escombros y basura que son vertidos por los pobladores que se han asentado en las proximidades de éstas.</li> <li>▪ Ante la probable ocurrencia de un fenómeno climatológico, se verían seriamente afectados la población en general</li> <li>▪ Existe un cruce vehicular en la quebrada de Matarani de donde se extrae material de construcción que dificulta el libre tránsito de las aguas de ésta quebrada, lo que podría provocar un embalse o retención de agua.</li> <li>▪ Las obras consistirían en limpiar los cauces de las quebradas para su libre tránsito de las aguas.</li> </ul>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/. 10,000.00	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Beneficio indirecto a toda la población, contribuyendo a evitar daños materiales de importancia.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO</b>
Municipalidad Distrital de Islay	ESTRUCTURADOR Preventivo, preservar la vida y la infraestructura vial.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
Fondos Municipales.	Positivo Medio

## FICHA TECNICA 25 – DN.04

**PROYECTO:**  
**LIMPIEZA DEL TALUD EN LA FABRICA DE HARINA DE PESCADO - ISLAY**

**UBICACION:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

- Evitar la caída de bloques que se encuentran sueltos en las proximidades de la empresa de harina de pescado.
- Evitar daños en una fuente de trabajo.
- Evitar daños personales o materiales.



**TEMPORALIDAD**

**PRIORIDAD**

Corto plazo

Tercera

**DESCRIPCION:**

- La Fábrica de aceite y de harina de pescado se encuentra ubicada en una quebrada que está en la desembocadura hacia el mar, donde se ha cortado el talud provocando que permanezcan materiales sueltos sin buena cohesión, lo que permitiría ante un eventual movimiento sísmico la caída de bloques hacia las instalaciones de la planta, perjudicando el libre desenvolvimiento de labores, con la probable consecuencia de daños material y personales.
- Las obras consistirían en limpiar el talud, donde los materiales no se encuentran bien cohesionados.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/. 8,000.00

**BENEFICIARIOS:**

Los trabajadores de la empresa.

**ENTIDAD PROMOTORA**

Empresa Harinera

**NATURALEZA DEL PROYECTO**

COMPLEMENTARIO  
 Preventivo, preservar la vida y evitar daños materiales en una fuente de producción y centro de trabajo.

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Fondos Privados.

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Positivo Medio

## **3.2 MITIGACIÓN DE DESASTRES TECNOLÓGICOS**

## FICHA TECNICA 26 – DT. 01

**PROYECTO :**  
**CONSTRUCCIÓN DE VIA DE EVITAMIENTO PARA TRASLADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

- Evitar mayor contaminación atmosférica y de ruidos en el principal centro poblado del distrito.
- Construir una vía alterna con la finalidad de disminuir el peligro de derrame de materiales y sustancias peligrosas en el casco urbano central de la ciudad de Islay .



**TEMPORALIDAD**

Mediano plazo.

**PRIORIDAD**

Primera

**DESCRIPCIÓN:**

El acceso de vehículos de carga al Puerto de Matarani se realiza por la misma carretera Matarani – Arequipa, Matarani – Mollendo generando contaminación atmosférica por el traslado de materiales y sustancias peligrosas; la construcción de una vía que articule la Av. Quilca con el puerto a través de la quebrada de Matarani propiciará una mejor organización vehicular y en consecuencia una diferenciación adecuada del tráfico urbano interno. Tendrá una longitud de 1.39 km. Se requiere proyectar una vía alterna perimétrica lo más alejada a la ciudad de tal forma que se reduzca el peligro existente en el casco urbano, de acuerdo a la propuesta realizada por el Plan Urbano distrital.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

- Estudios: S/. 80 000.00    Obras: S/. 1'200 000.00

**BENEFICIARIOS:**

Población de la ciudad de Islay.

**ENTIDAD PROMOTORA:**

- Municipalidad Distrital de Islay
- TISUR

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURANTE DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

- nicipalidad de Islay
- TISUR
- Gobierno Regional
- Cooperación Internacional

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

<b>FICHA TECNICA 27 – DT.02</b>				
<b>PROYECTO:</b> <b>PLAN DE CONTROL URBANO DE LOCALES QUE MANEJAN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS, INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS</b>				
<b>UBICACIÓN:</b>				
Ciudad de Islay .				
<b>OBJETIVOS:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el nivel de peligro tecnológico generados por actividades económicas formales e informales controlando el adecuado uso del suelo urbano.</li> <li>• Garantizar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo a fin de mitigar el impacto ante los peligros tecnológicos, principalmente de los Sectores Críticos identificados,</li> </ul>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>TEMPORALIDAD</b></th> <th style="text-align: left;"><b>PRIORIDAD</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corto y mediano plazo.</td> <td>Primera</td> </tr> </tbody> </table>		<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>	Corto y mediano plazo.
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>			
Corto y mediano plazo.	Primera			
<b>DESCRIPCIÓN:</b>				
<p>El proyecto consiste en la elaboración de un inventario de locales comerciales e industriales que manejan, almacenan, comercializan, transportan y distribuyen sustancias químicas peligrosas, inflamables y explosivas al interior del distrito, las mismas que requieren ser evaluadas en cuanto a sus características de toxicidad, reactividad, inflamabilidad, explosividad, identificando la cantidad almacenada en los locales e industrias del distrito.</p> <p>Luego se planteará los correspondientes estudios de riesgos que se requieran para supervisar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y para optimizar la capacidad de respuesta frente a una eventual emergencia que pueda producirse debido a su manejo inadecuado, así como los proyectos de prevención y mitigación que incluya la desconcentración y/o reubicación de estas actividades de áreas urbanas, principalmente en los Sectores Críticos identificados en el presente Estudio.</p> <p>La Municipalidad Distrital de Islay incorporará en las acciones de Control Urbano, los locales que manejan sustancias químicas peligrosas, inflamables y explosivas, estableciendo los dispositivos municipales pertinentes y el cumplimiento de la normatividad ambiental correspondiente.</p>				
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>				
S/.15, 000.00 Nuevos Soles				
<b>BENEFICIARIOS:</b>				
Población de la ciudad de Islay. Poblaciones empleadas en empresas locales comerciales.				
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>			
Municipalidad Distrital de Islay, INDECI, MINSA – DIGESA.	Estructurante			
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>			
Fondos Municipales	Alto			

### **3.3 SUBPROGRAMA GESTION DE EMERGENCIAS**

<b>FICHA TECNICA 28 – GE.01</b>	
<b>PROYECTO :</b> <b>PLAN DE MANEJO DE SALUD AMBIENTAL POST DESASTRE</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Islay	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Constituir las medidas necesarias para el control de la salud y saneamiento ambiental ante la ocurrencia de un desastre.	
Establecer los instrumentos que permitan una rápida decisión para la asistencia sanitaria.	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto, mediano y largo plazo.	Primera
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El Plan para el corto plazo contendrá las condiciones y acciones necesarias para enfrentar problemas de salud y saneamiento en caso de desastres, así como las prioridades y responsabilidades de las instituciones involucradas en la atención de emergencias.</li> <li>▪ Se definirán los recursos necesarios y la logística para prevenir y controlar la generación de transmisión de posibles enfermedades infecto-contagiosas (diarreicas, respiratorias, dermatológicas y oculares); estableciendo las medidas en desinfección y almacenamiento para garantizar la calidad del agua, la adecuada disposición de excretas, manejo de los desechos sólidos para evitar el aumento de vectores, construcción de letrinas, higiene personal, etc.</li> <li>▪ El proyecto se consolidará en el mediano y largo plazo con el desarrollo de los proyectos de mejoramiento de la infraestructura y de los servicios de salud, las campañas de educación sanitaria en la población y la identificación de los locales para refugios temporales establecidos en el presente estudio.</li> <li>▪ El proyecto establecerá la necesaria coordinación intersectorial y deberá reunir los estudios necesarios de la relación clima – salud para estimar las posibles necesidades en el ámbito de estudio.</li> </ul>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/.30 000.00 Nuevos Soles	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población de la ciudad de Islay	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Islay, Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, INDECI, MINSA, ONG.	ESTRUCTURADOR
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro Público, Cooperación Internacional	Alto



## FICHA TECNICA 29 – GE.02

**PROYECTO :**  
**FORTALECIMIENTO DE LA PLATAFORMA DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

Lograr que la Plataforma Distrital de Defensa Civil desarrolle una adecuada capacidad de respuesta ante las situaciones de emergencia generadas por desastres actuando con eficiencia, rapidez y eficacia.

**TEMPORALIDAD**

Corto, mediano y largo plazo.

**PRIORIDAD**

Primera



**DESCRIPCIÓN:**

- Capacitar a las autoridades y población en actividades conjuntas de manejo de desastres.
- Promover el fortalecimiento institucional de la Plataforma Distrital de Defensa Civil a nivel técnico, administrativo y operativo.
- Promover la participación activa y coordinada de las entidades involucradas en la seguridad y el desarrollo local y regional.
- Gestionar y ejecutar convenios que faciliten la realización de programas de prevención.
- Promover la implementación de las recomendaciones del presente Estudio, principalmente en lo relacionado al Plan de Usos del Suelo y a las Medidas de Mitigación.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

S/.20 000.00 Nuevos Soles

**BENEFICIARIOS:**

Toda la población de la ciudad de Islay.

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay,  
 Municipalidad Provincial de Islay, INDECI.

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

FONCOMUN, Tesoro Público, INDECI,  
 Cooperación Internacional

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

<b>FICHA TECNICA 30 – GE.03</b>	
<b>PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y DEFENSA DE REFUGIOS TEMPORALES</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Distrito de Islay	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Prever albergues temporales a la población damnificada en caso de desastres, mediante el acondicionamiento de los espacios y/o edificaciones ubicadas en zonas seguras.	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo.	Primera
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>El proyecto comprenderá el acondicionamiento de espacios públicos y/o edificaciones que por sus características pueden ser calificados como refugios potenciales, apropiados para fines de alojamiento temporal, mediante la adecuación de equipamiento asistencial, organizativo, abastecimiento y de fácil aprovisionamiento, para atender a la población afectada en casos de emergencia.</p> <p>Los criterios fundamentales para la selección y acondicionamiento de probables áreas de refugio temporal son la seguridad física, accesibilidad inmediata y la dotación de servicios básicos.</p> <p>Bajo estas consideraciones los establecimientos que presentan condiciones para el acondicionamiento de Refugios Temporales previa evaluación, están conformados por :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadio Municipal</li> <li>• Coliseo Municipal</li> <li>• Plaza Miguel Grau</li> </ul>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/.80 000.00 Nuevos Soles	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
La población de la ciudad de Islay	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Islay, Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional e INDECI.	ESTRUCTURADOR
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro Público, Gobierno regional, Dirección Regional de Defensa Civil, Fondos Municipales, regalías mineras, canon minero, etc.	Positivo Alto

## FICHA TECNICA 31 – EG.04

**PROYECTO :**  
**CREACION DEL CUERPO DE BOMBEROS**

**UBICACIÓN:**

Ciudad de Islay

**OBJETIVOS:**

Crear el cuerpo de bomberos voluntarios, dotándolo del equipo, infraestructura y logística movilizable para atender emergencias.

**TEMPORALIDAD**

Mediano Plazo.

**PRIORIDAD**

Segunda



**DESCRIPCIÓN:**

- La creación el cuerpo de bomberos de Islay, implicará inicialmente adquirir un área adecuada en cuanto a su ubicación y tamaño para la posterior construcción de local, el cual deberá posteriormente ser equipado con medios de telecomunicación e informática adecuados, así como con unidades móviles, máquinas de agua aéreas, grupos electrógenos, motosierras y otros, conformando el equipo básico necesario.

**MONTO APROXIMADO DE INVERSION:**

Por definir

**BENEFICIARIOS:**

Toda la población de la ciudad de Islay

**ENTIDAD PROMOTORA:**

Municipalidad Distrital de Islay, Municipalidad Provincial de Islay, Gobierno Regional, Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.

**NATURALEZA DEL PROYECTO:**

COMPLEMENTARIO

**ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:**

Tesoro Público, Cooperación Internacional

**IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:**

Alto

## **IV.FORTALECIMIENTO POLITICO INSTITUCIONAL**

<b>FICHA TECNICA 32 – FPI.01</b>				
<b>PROYECTO: REFORZAMIENTO DE LAS ACCIONES DE GESTION Y CONTROL URBANO</b>				
<b>UBICACIÓN:</b>				
Distrito de Islay				
<b>OBJETIVOS:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la vulnerabilidad física en la ocupación y el adecuado uso del suelo.</li> <li>• Garantizar el cumplimiento del Plan de Usos del Suelo del presente estudio a fin de mitigar el impacto ante los peligros naturales de la ciudad, principalmente en los Sectores Críticos identificados.</li> </ul>				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">TEMPORALIDAD</th> <th style="width: 50%;">PRIORIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corto y mediano plazo.</td> <td>Primera</td> </tr> </tbody> </table>		TEMPORALIDAD	PRIORIDAD	Corto y mediano plazo.
TEMPORALIDAD	PRIORIDAD			
Corto y mediano plazo.	Primera			
<b>DESCRIPCIÓN:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consiste en el refuerzo de las acciones de control urbano de la Municipalidad de Islay, mediante la capacitación de técnicos, la implementación de equipamiento e infraestructura, así como dotación de instrumentos técnicos de gestión urbana.</li> <li>▪ Se deberá establecer la reglamentación de los parámetros urbanísticos y el cumplimiento de las pautas de edificación y habilitación urbana indicadas en el Estudio “Mapa de Peligros y Plan de Usos del Suelo y Medidas de Mitigación ante Desastres de la ciudad de Islay”.</li> <li>▪ De otro lado se requerirá implementar la Oficina de Información Catastral y “Seguridad Urbana”, constituyendo un registro detallado de la situación de la ciudad en términos urbanísticos, constructivos, tributarios y de cumplimiento normativo.</li> </ul>				
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>				
S/.50 000.00 Nuevos Soles				
<b>BENEFICIARIOS:</b>				
Población del distrito de Islay				
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>			
Municipalidad Distrital de Islay	ESTRUCTURANTE			
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>			
Fondos Municipales	Alto			