



**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.**



**JUNIO - 2022**



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

---

## **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO**

### **GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO**

Sr. DANTE JOSÉ MANDRIOTTI CASTRO

GOBERNADOR

### **GERENCIA REGIONAL DE DEFENSA NACIONAL, DEFENSA CIVIL Y SEGURIDAD CIUDADANA**

Sr. JOSE REMIGIO SOSA DULANTO BADIOLA

Gerente

Lic. JULIO MORENO CARRACO

Especialista en Defensa Civil

### **EQUIPO CONSULTOR**

Ing. Civil. KENDRA SALLWA KUSI CORDERO MARQUEZ

Ing. Geógrafa. TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO

Lic. Física. JUAN PABLO ALBERTO ÁVALOS CARRIÓN.

Juan Pablo Avalos Carrion  
DNI. 42867943

ING. TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
Ingeniera de Profes. N.º 79935 (C.O.P.R.O.C.)  
C.O.P.R.O.C.

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N.º 79935



## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I – ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>14</b>
1.1. <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	14
1.2. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	14
1.3. <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	14
1.4. <b>MARCO NORMATIVO</b> .....	14
1.5. <b>ANTECEDENTES</b> .....	15
2.1. <b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	17
2.2. <b>VÍAS DE ACCESO</b> .....	23
2.3. <b>CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN</b> .....	25
2.3.1. <b>POBLACIÓN</b> .....	25
2.3.2. <b>VIVIENDA</b> .....	28
2.3.3. <b>Servicios Básicos</b> .....	31
2.4. <b>ASPECTOS ECONÓMICOS</b> .....	34
2.4.1. <b>Actividades Económicas Según su Centro de Labor</b> .....	34
<b>CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b> .....	<b>36</b>
3.1. <b>ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR</b> .....	36
3.2. <b>GEOMORFOLOGÍA</b> .....	38
3.3. <b>GEOLOGÍA</b> .....	41
3.1.1. <b>Depósito marino</b> .....	41
3.1.2. <b>Depósito eólico</b> .....	41
3.1.3. <b>Depósito aluvial</b> .....	41
3.1.4. <b>Depósito fluvio aluvial</b> .....	41
3.1.5. <b>Fm Cerro Blanco – Grupo Puente Piedra</b> .....	41
3.2. <b>CONDICIONES SÍSMICAS</b> .....	43
3.2.1. <b>Análisis de posible sismo en Lima</b> .....	43
3.2.2. <b>Magnitud del sismo en Lima</b> .....	45
3.3. <b>ÁREAS INUNDABLES POR OCURRENCIA DE TSUNAMI</b> .....	46
<b>CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b> .....	<b>50</b>
4.1. <b>METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO:</b> .....	50
4.1.1. <b>Modelado de la inundación y su relación con el área de estudio</b> .....	51



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

<b>4.2.</b>	<b>RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:</b> .....	<b>53</b>
<b>4.3.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:</b> .....	<b>53</b>
<b>4.4.</b>	<b>CARACTERIZACION DEL PELIGRO:</b> .....	<b>54</b>
<b>4.5.</b>	<b>PONDERACION DEL PARÁMETRO DEL PELIGRO:</b> .....	<b>54</b>
<b>4.6.</b>	<b>SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO</b> .....	<b>57</b>
<b>4.6.1.</b>	<b>ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:</b> .....	<b>57</b>
<b>4.6.2.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:</b> .....	<b>58</b>
<b>4.7.</b>	<b>ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS</b> .....	<b>61</b>
<b>4.8.</b>	<b>DEFINICIÓN DE ESCENARIO</b> .....	<b>63</b>
<b>4.9.</b>	<b>NIVELES DE PELIGRO</b> .....	<b>63</b>
<b>4.10.</b>	<b>ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO</b> .....	<b>63</b>
<b>4.11.</b>	<b>MAPA DE PELIGRO</b> .....	<b>64</b>
	<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</b> .....	<b>65</b>
<b>5.1</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>65</b>
<b>5.1.1.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONÓMICA</b> .....	<b>65</b>
<b>5.1.1.1.</b>	<b>Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad</b> .....	<b>66</b>
<b>5.1.1.2.</b>	<b>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad</b> .....	<b>67</b>
<b>5.1.1.3.</b>	<b>Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad</b> .....	<b>74</b>
<b>5.1.2.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA DIMENSION SOCIAL</b> .....	<b>76</b>
<b>5.1.2.1.</b>	<b>Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad</b> .....	<b>76</b>
<b>5.1.2.2.</b>	<b>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad</b> .....	<b>77</b>
<b>5.1.2.3.</b>	<b>Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad</b> .....	<b>78</b>
<b>5.2.</b>	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b> .....	<b>81</b>
<b>5.3.</b>	<b>ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD</b> .....	<b>81</b>
	<b>CAPITULO VI: CALCULO DE RIESGO</b> .....	<b>99</b>
<b>6.1.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>99</b>
<b>6.2.</b>	<b>NIVELES DEL RIESGO</b> .....	<b>100</b>
<b>6.3.</b>	<b>ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO</b> .....	<b>100</b>
<b>6.4.</b>	<b>MATRIZ DE RIESGOS</b> .....	<b>125</b>
<b>6.5.</b>	<b>CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES</b> .....	<b>125</b>
<b>6.6.</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO</b> .....	<b>126</b>
<b>6.6.1.</b>	<b>MEDIDAS ESTRUCTURALES</b> .....	<b>127</b>



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

<b>6.6.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES .....</b>	<b>130</b>
<b>CAPITULO VII: CONTROL DE RIESGOS .....</b>	<b>133</b>
<b>7.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO .....</b>	<b>133</b>
<b>CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>136</b>
<b>8.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>136</b>
<b>8.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>144</b>
<b>8.3 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>146</b>

Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



---

## LISTA DE CUADROS, FIGURAS, GRAFICOS.

### Listado de cuadros:

Cuadro N°1. Vías de acceso para ingresar al área de estudio.

Cuadro N°2. Población Total.

Cuadro N°3. Población Total según sexo.

Cuadro N°4. Población según grupo de edades de la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa Mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa Mar.

Cuadro N°5. Cuadro de manzanas y lotes

Cuadro N°6. Tipo de Material Predominante de las Paredes

Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos.

Cuadro N°8. Tipo de Abastecimiento de Agua

Cuadro N°9. Tipo de acceso al servicio de desagüe

Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado

Cuadro N°11. Actividades económicas según su ocupación principal.

Cuadro N°12. Rangos de altitud sobre el nivel del mar.

Cuadro N°13. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación Intensidad del Tsunami

Cuadro N°14. Matriz de normalización del parámetro Intensidad del tsunami

Cuadro N°15. Matriz para el análisis de la susceptibilidad.

Cuadro N°16. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (magnitud del sismo).

Cuadro N°17. Matriz de normalización del factor desencadenante.

Cuadro N°18. Matriz de comparación de pares del factor condicionante Altitud sobre el nivel del mar.

Cuadro N°19. Matriz de normalización del parámetro Altitud sobre el nivel.

Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del factor condicionante geomorfología

Cuadro N°21. Matriz de normalización del parámetro geomorfología.

Cuadro N°22. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geología.

Cuadro N°23. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geología.

Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.

Cuadro N°25. Matriz de normalización de los factores condicionantes.

Cuadro N°26. Población expuesta.

Cuadro N°27. Viviendas expuestas.

Cuadro N°28. Servicios expuestos.

Cuadro N°29. Niveles de peligro.



Cuadro N°30. Estratificación del peligro.

Cuadro N°31. Parámetros de dimensión económica.

Cuadro N°32. Matriz de comparación de pares del parámetro Área construida.

Cuadro N°33. Matriz de normalización de pares del parámetro Área construida.

Cuadro N°34. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.

Cuadro N°35. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.

Cuadro N°36. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

Cuadro N°37. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.

Cuadro N°38. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de edificación.

Cuadro N°39. Matriz de normalización de pares del parámetro Niveles de edificación.

Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de agua.

Cuadro N°41. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio de agua.

Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de desagüe.

Cuadro N°43. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio de desagüe.

Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de energía eléctrica.

Cuadro N°45. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio de energía eléctrica.

Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación.

Cuadro N°47. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación.

Cuadro N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.

Cuadro N°49. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.

Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación.

Cuadro N°51. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación

Cuadro N°52. Parámetros de dimensión social.

Cuadro N°53. Matriz de comparación de pares del parámetro Cantidad habitantes por lote.

Cuadro N°54. Matriz de normalización de pares del parámetro Cantidad habitantes por lote.

Cuadro N°55. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.

Cuadro N°56. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario.

Cuadro N°57. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “Menos de 0 a 5 años y mayor a 65 años”.

Cuadro N°58. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario “Menos de 0 a 5 años y mayor a 65 años”.

Cuadro N°59. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “6 a 17 años”.

Cuadro N°60. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario “6 a 17 años”.

Cuadro N°61. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “46 a 65 años”.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Cuadro N°62. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario “46 a 65 años”.

Cuadro N°63. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “31 a 45 años”.

Cuadro N°64. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario “31 a 45 años”.

Cuadro N°65. Matriz de comparación de pares del sub-parámetro Grupo Etario “18 a 30 años”.

Cuadro N°66. Matriz de normalización de pares del sub-parámetro Grupo Etario “18 a 30 años”.

Cuadro N°67. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en Gestión de Riesgos.

Cuadro N°68. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en Gestión de Riesgos.

Cuadro N°69. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.

Cuadro N°70. Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.

Cuadro N°71. Niveles de Vulnerabilidad.

Cuadro N°72. Estratificación de la Vulnerabilidad.

Cuadro N°73. Niveles de Riesgo.

Cuadro N°74. Estratificación del Riesgo.

Cuadro N°75. Matriz de Riesgo.

Cuadro N°76. Efectos probables por peligro de Tsunami en el área de estudio.

Cuadro N°77. Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en el área de estudio.

Cuadro N°78. Valoración de consecuencias.

Cuadro N°79. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.

Cuadro N°80. Nivel de consecuencia y daños.

Cuadro N°81. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Cuadro N°82. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

Cuadro N°83. Prioridad de Intervención.

Cuadro N°84. Lista de lotes con nivel de vulnerabilidad ALTO identificados en el área de estudio.

  
Juan Pablo Aralico Caeritán  
DNI: 42667943

  
  
Ing° CM Ríos S.A. Comercio Marítimo  
Calle de Pisco: 1000 001 0010 CONEPEDU  
C. D. N.º 14688

  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

### Listado de figuras

Figura N°1. Sector 1, áreas de estudio A, B y C.

Figura N°2. Mapa Tsunamigénico del Perú para el periodo 1500 - 2019. La magnitud de los sismos es diferenciada por el tamaño de los círculos y la profundidad de sus focos no supera los 60 Km.

Figura N°3. Ubicación política del distrito del Callao y la zona de estudio – Sector 1.

Figura N°4. Mapa de ubicación del área de estudio.

Figura N°5. Vías de acceso para ingresar al área de estudio.

Figura N°6. Mapa de Vías de acceso al área de estudio.

Figura N°7. Mapa de Altitud sobre el nivel del mar.

Figura N°8. Mapa de geomorfología.

Figura N°9. Mapa de geología.

Figura N°10. Distribución espacial de zonas de acoplamiento sísmico máximo (asperezas) en el borde occidental del Perú.

Figura N°11. Mapa del factor desencadenante.

Figura N°12. Áreas de división en el Sector 1.

Figura N°13. Generación de las ondas en la superficie del océano en un maremoto

Figura N°14. Áreas inundables para sismos de 8.5 y 9.0 Mw.

Figura N°15. Áreas inundables en el área de estudio ante ocurrencia de sismo de 9.0 Mw

Figura N°16. Mapa de elementos expuestos del área de estudio.

Figura N°17. Mapa de peligro por tsunami del área de estudio.

Figura N°18. Mapa de Vulnerabilidad del área de estudio.

Figura N°19. Mapa de Vulnerabilidad P.V. Costa Mar.

Figura N°20. Mapa de Vulnerabilidad P.V. Costa Mar.

Figura N°21. Mapa de Vulnerabilidad P.V. Costa Mar.

Figura N°22. Mapa de Vulnerabilidad P.V. Las Orquídeas.

Figura N°23. Mapa de Vulnerabilidad P.V. Las Poncianas.

Figura N°24. Mapa de Vulnerabilidad P.V. Costamar II.

Figura N°25. Mapa de Vulnerabilidad Urb. La Rinconada de Oquendo.

Figura N°26. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

Figura N°27. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

Figura N°28. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

Figura N°29. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

Figura N°30. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

Figura N°31. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

Juan Pablo Aníbal Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHY ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUÍDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- 
- Figura N°32. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°33. Mapa de Vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°34. Mapa de Riesgo del Área de estudio
  - Figura N°35. Mapa de Riesgo P.V. Costa Mar.
  - Figura N°36. Mapa de Riesgo P.V. Costa Mar.
  - Figura N°37. Mapa de Riesgo P.V. Costa Mar.
  - Figura N°38. Mapa de Riesgo P.V. Las Orquídeas.
  - Figura N°39. Mapa de Riesgo P.V. Las Poncianas.
  - Figura N°40. Mapa de Riesgo P.V. Costamar II.
  - Figura N°41. Mapa de Riesgo Urb. La Rinconada de Oquendo.
  - Figura N°42. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°43. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°44. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°45. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°46. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°47. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°48. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°49. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°50. Mapa de Riesgo con imágenes Costa Mar.
  - Figura N°51. Mapa de Riesgo con imágenes P.V. Las Orquídeas.
  - Figura N°52. Mapa de Riesgo con imágenes P.V. Las Poncianas.
  - Figura N°53. Mapa de Riesgo con imágenes P.V. Costamar II.
  - Figura N°54. Mapa de Riesgo con imágenes Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°55. Mapa de Riesgo con imágenes Urb. Las Viñas de Surco.
  - Figura N°56. Mapa de Riesgo con imágenes Urb. La Rinconada de Oquendo
  - Figura N°57. Albergues temporales y rutas de evacuación del Sector 1.

Listado de gráficos

Juan Pablo Anaco Carrion  
DNI. 42867943

Ing. O.H. Castro S.A. Carlos Márquez  
Colección de Riesgo - P.V. 001-2017-CONEPRO-  
C.019/1998

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

---

Gráfico N°1. Ubicación política del distrito de Ventanilla y la zona de estudio.

Gráfico N°2. Población según grupos de edades del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°3. Tipo de Material Predominante de las Paredes del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°4. Tipo de Material Predominante en Techos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°5. Tipo de Abastecimiento de Agua del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°6. Disponibilidad de Servicios Higiénicos del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°7. Tipo de Alumbrado del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°8. Actividad económica según ocupación principal del AA.HH. Víctor Raúl Haya de la Torre.

Gráfico N°9. Factores condicionantes

Gráfico N°10. Metodología para determinar el nivel de peligro.


Gráfico N°11. Flujoograma general del proceso de análisis de información.

Gráfico N°12. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.

Gráfico N°13. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo.

  
-----  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

  
-----  
 Ing. Océano S.A. Carlos Márquez  
Colección de Planos: PLAN 001-0017-00000001  
C. 001 / 1998

  
-----  
TANIA MIRTHARRIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

## PRESENTACIÓN

El Perú, así como el resto de los países está expuesto a peligros naturales tales como terremotos, tsunamis, deslizamientos, huaicos, inundaciones, sequías, heladas; provocando muertes, daños a la salud pública, impactos negativos en el medio ambiente y al mismo tiempo grandes pérdidas económicas.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el impacto potencial por Tsunami en el área de influencia, tal es así que producto de este fenómeno se podrían generar impactos en la zona urbana debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física relacionados con el factor de exposición a estos fenómenos naturales del ser humano y sus medios de vida.

El Gobierno Regional del Callao, realiza la contratación para la elaboración del presente Informe de Evaluación del Riesgo, el cual constituye un procedimiento técnico que permitirá identificar los peligros que ocurran en las inmediaciones de **la URB. La Rinconada de Oquendo, URB. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa mar en adelante denominado Sector 1**, analizar la vulnerabilidad y determinar los niveles de riesgos ante la ocurrencia de peligros de origen natural; así como la identificación de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

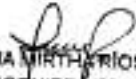
Ante ello, se analizó el registro de los distintos peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio, entre los cuales se identificó que el territorio peruano se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico (zona de recurrente actividad sísmica y volcánica alrededor del Océano Pacífico), debido a la subducción de la Placa de Nazca (placa oceánica) debajo de la Placa Sudamericana (placa continental), este proceso se denomina convergencia de placas y durante su desarrollo genera sismos de diversas magnitudes y focos ubicados a diferentes profundidades, siendo los de mayor magnitud e intensidad los que podrían generar tsunamis y afectar la seguridad física de las poblaciones e infraestructura existente.

Asimismo, se hace de conocimiento que, en base a la inspección de campo efectuada por el equipo evaluador en las inmediaciones del Sector 1, durante los días 02 y 04 de abril del 2022, así como información y productos disponibles, tales como mapas geomorfológicos, mapas de escenario sísmico entre otros; insumos principales para la elaboración del presente Estudio de Evaluación del Riesgo.

En el presente estudio se aplica la metodología del “Manual para la evaluación del riesgo originado por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al peligro, en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia. Así como, la determinación y zonificación de los niveles de riesgos y finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI: 42867943

  
Tania Mirtha Arias Araujo  
Ingeniera Geografa  
Reg. C.O. N° 79935

  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

## INTRODUCCIÓN

La Gerencia Regional de Defensa Nacional y Seguridad Ciudadana del Gobierno Regional del Callao, en su afán de implementar dentro de la gestión de procesos relacionados con la gestión de riesgos de desastres, viene elaborando estudios y ejecutando obras que hacen posible traducir esa misión, los mismos que permitirán mejorar su condición de vida. Como señala la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, nuestro país está expuesto de manera permanente a fenómenos de origen natural que pueden desencadenar desastres, situación, que añadida al proceso de crecimiento informal y desordenado de la población y a la falta de planificación de infraestructura urbana, ponen en riesgo y afectan la seguridad y la vida de la población, la infraestructura del desarrollo, el patrimonio, el ambiente y por ende al Gobierno Regional del Callao.

El territorio Peruano se encuentra expuesto a diversos eventos geodinámicos, debido a la interacción entre las condiciones físicas del territorio (factores condicionantes) que presenta un área geográfica, tales como: pendiente, altura sobre el nivel del mar y geomorfología y los factores que los originan (sismicidad y actividades inducidas por la acción humana), pudiendo generar los denominados peligros naturales, los cuales generan impactos significativos y daños en las poblaciones e infraestructura física, así como en las actividades productivas y medios de vida. Estos procesos generan o construyen desastres, principalmente relacionados al asentamiento de la población en zonas de alto riesgo, la ocupación no planificada del territorio, la fragilidad en la construcción de las edificaciones producto de la informalidad e improvisación de poblaciones y la falta de conocimiento sobre la importancia en la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

Asimismo, se hace mención que, en base al escenario de riesgo por sismo y tsunami en la región central del Perú que fue elaborado por Instituto Geofísico del Perú en el año 2017; indican que, en el departamento de Lima, podría ocurrir un sismo de magnitud igual o mayor a 8.5 Mw. Considerando las características de este sismo probable, se ha elaborado el presente Informe de Evaluación de riesgos, a fin de identificar las posibles áreas a ser afectadas ante la ocurrencia de un tsunami.

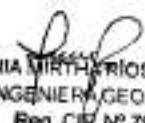
En este documento, se desarrolla la Evaluación del Riesgo, ante la ocurrencia del escenario sísmico en mención; el cual comprende la determinación del peligro y el área de influencia en función a sus factores condicionantes para la definición de sus niveles, representados en el mapa de peligro. Además, comprende el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos (viviendas) en sus dimensiones social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y mapa respectivo.

Luego, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo originado por dicho sismo en las inmediaciones del Sector 1, así como también el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

Los resultados, del presente informe servirán para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a disminuir la vulnerabilidad.

  
Juan Pablo Anillos Carrion  
DNI. 42867343

  
  
TANIA MIRTHARIOS ARALIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIOS ARALIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



## CAPÍTULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por tsunami en el Sector 1, distrito del Callao, provincia constitucional del Callao, región Callao.
- Se reitera que Sector 1 corresponde a la URB. La Rinconada de Oquendo, URB. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa mar.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y analizar los niveles de peligro por tsunami e identificar los elementos expuestos.
- Identificar y Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastre del tipo estructural y no estructural.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

El deficiente conocimiento de los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas constituye una de las causas principales de la ocurrencia de desastres, por ello es necesario caracterizar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos la población e infraestructura pública, así como estimar los niveles de riesgos asociados a los mismos, a fin de generar información técnica que permita contribuir con la gestión del riesgo de desastres.

Además, el área de estudio se ubica en el departamento de Lima, considerado como una de las zonas sísmicas de mayor actividad y se encuentra contigua al Océano Pacífico, debido a ello, es necesario conocer los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos sísmicos.

### 1.4. MARCO NORMATIVO

  
Juan Pablo Aralujo Carrion  
DNI: 42867943

  
TANIA MIRTHY ARIAS ARALUJO  
Ingeniera Geógrafa  
C.O.P. N° 79935

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N°112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.





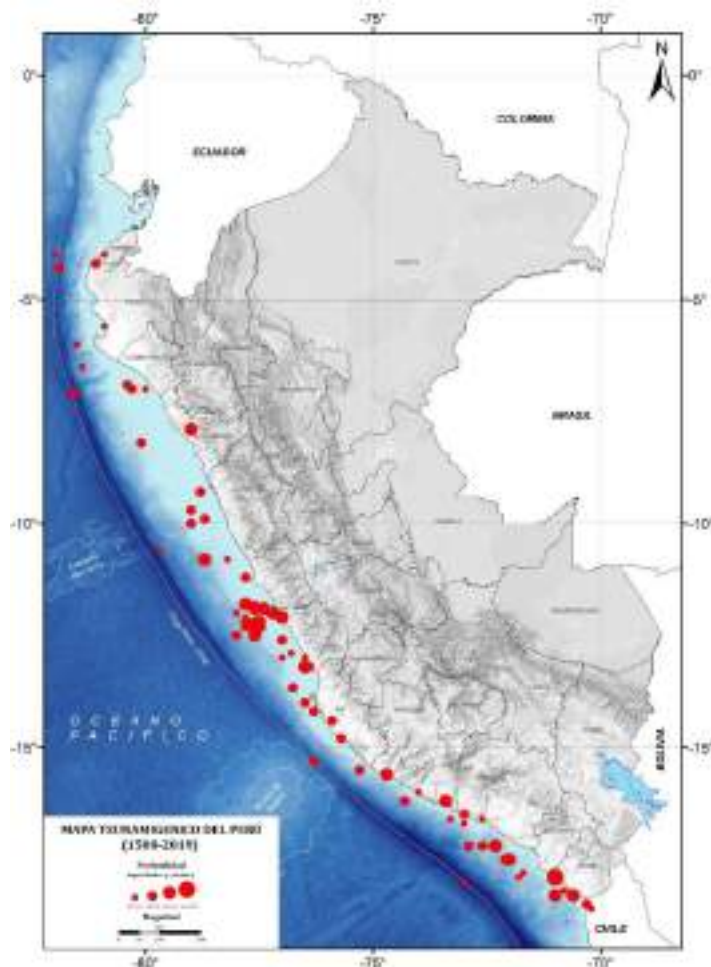


El fenómeno físico llamado Tsunami o maremoto es un evento extremo, por lo cual se consideran los escenarios de maremotos originados por sismos de 8.5 y 9.0 Mw, no se consideran escenarios de sismos menores puesto que son de menor energía y lo que se busca es analizar los casos más destructivos con el fin de evaluar los riesgos, en el área de estudio. Tampoco se consideran en este informe los estudios de maremotos previos al uso de simulaciones numéricas, ya que son los modelados numéricos los que permiten el ingreso y salida de magnitudes físicas, en los cálculos, considerando su verdadera dinámica regida por leyes físicas. Encontramos en la literatura las siguientes publicaciones más recientes en el campo de maremotos cuyas áreas de estudios incluyen el área de estudio en Ventanilla.

Jiménez, 2015, realizó el estudio del maremoto de Lima y Callao de 1746. Se determinó el área de inundación causado por el sismo de magnitud 9 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Sector 1, se encuentra dentro del área de inundación. Este mapa no está centrado en el área de estudio, Sector 1, por lo cual la resolución es baja en nuestra área de interés.

La DHN incluye en su página web pública una carta de inundación que abarca la Sector 1, llamada Oquendo, Figura 2, la cual está georeferenciada en la Figura 3. Se observa que el área de estudio Sector 1 se encuentra dentro del área de inundación para un sismo de 9.0 Mw; también. que el área de estudio Sector 1 se encuentra parcialmente dentro del área de inundación para un sismo de 8.5 Mw.

**Figura N°2. Mapa Tsunamigénico del Perú para el periodo 1500 - 2019. La magnitud de los sismos es diferenciada por el tamaño de los círculos y la profundidad de sus focos no supera los 60 Km.**



*Tania Mirthariños Araljo*  
TANIA MIRTHARIÑOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

*Juan Pablo Araljo Caerter*  
Ing. del Seguro S.A. Gestión Seguro  
Calle de la Paz 1470 01010 CHIMBOTE  
CHIMBOTE

*Juan Pablo Araljo Caerter*  
Juan Pablo Araljo Caerter  
DNI. 42867943

Fuente: J. Martínez (2014).





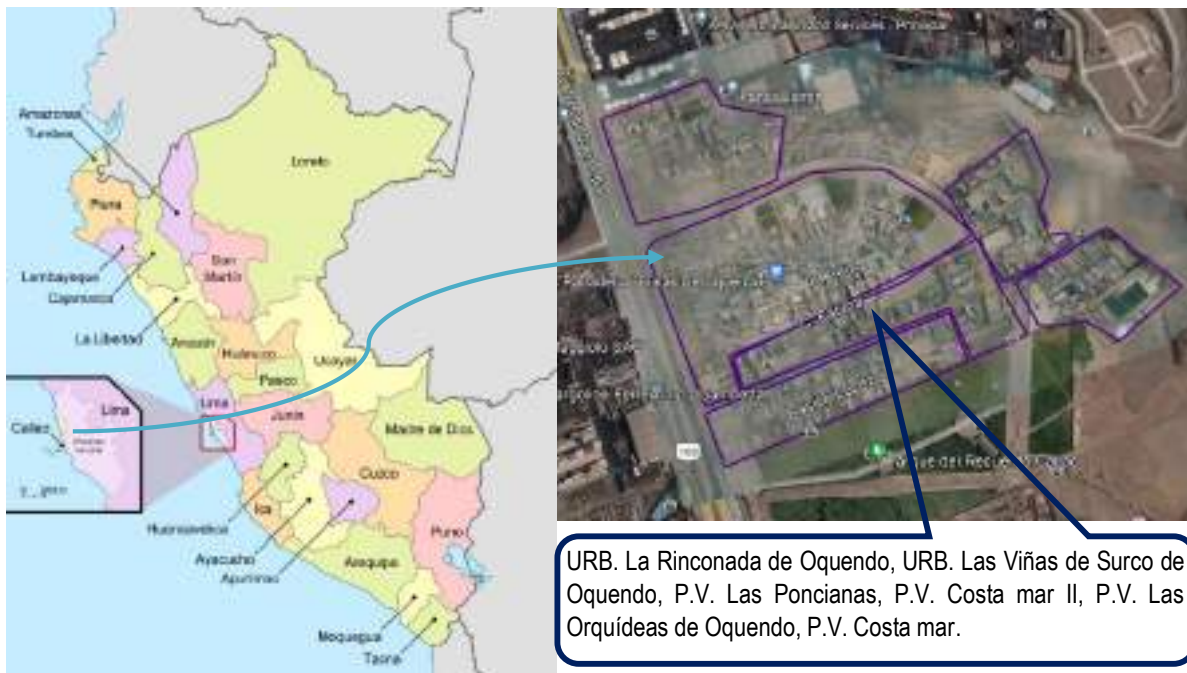
## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Se realizó la consulta a los representantes de cada Urbanización del Sector 1, así como se solicitó a la Municipalidad distrital del Callao el Plano catastral para la determinación de los nombres de los Asentamientos Humanos y/o Urbanizaciones cuyo resultado para la presente evaluación de riesgo por tsunami comprende el área de estudio la URB. La Rinconada de Oquendo, URB. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa mar, tal cómo se representa en la figura N°2, pertenece al distrito de Callao, provincia constitucional del Callao, región Callao, se ubica en las coordenadas latitud  $11^{\circ}57'37.66''S$  y longitud  $77^{\circ} 7'35.06''O$  respectivamente, a una altitud promedio de 10 m.s.n.m. Limita, geopolíticamente:


- Por el Norte con la Empresa DEMARES y SUPERVAN SAC BASE 2
- Por el Este con el Cerro el Paraíso.
- Por el Sur con el cementerio Parque del Recuerdo
- Por el Oeste con la Av. Néstor Gambetta.

Figura N°3. Ubicación política del distrito de Callao y la zona de estudio – Sector 1.



  
Juan Pablo Análisis Carrion  
DNI. 42867943

  
  
Ing. Tania Mirtha Ríos Araujo  
Colegio de Ingenieros y Arquitectos del Perú  
C.I.P. 79935

  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°4. Ubicación del área de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 Tania Mirtha Rios Araujo  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





ENTORNO DEL SECTOR 1:



*J.P. Aralos Carrion*  
Juan Pablo Aralos Carrion  
DNI. 42867943

*[Signature]*  
Instituto de Estudios de la Construcción  
Instituto de Estudios de la Construcción  
Lima, Perú

*[Signature]*  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

El sector 1 se encuentra aproximadamente a 800m de distancia con respecto a la línea de costa del Océano Pacífico, se encuentra colindante con diferentes empresas e industrias que usan materiales contaminantes como derivados del petróleo para la construcción y mantenimiento de naves, insumos químicos para conservar los productos alimenticios que producen y exportan, así como, las diferentes maquinarias que se almacena. Ante un tsunami, todos estos materiales serán arrastrados por gigantescas masas de agua fuertes olas hacia las urbanizaciones y P.V. que constituyen el Sector 1 de Oquendo, destruyendo y dañando las edificaciones. Otra consecuencia sería la contaminación del medio ambiente (suelo, agua). Los daños considerables se deben a los escombros que siguen flotando en la corriente formada por el tsunami, incluyendo barcos y carros que se convierten en proyectiles peligrosos. Pueden ocurrir efectos secundarios como los incendios, que podrían ser causados por los barcos que están en los puertos, por los tanques de almacenamiento de combustible que se fragmentan o por averías en las líneas de gas. En el impacto el tsunami demuestra su tremenda fuerza destructiva, la cual, se refuerza por la colisión de los objetos arrastrados por la corriente.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

A continuación, se indican las diferentes industrias y comercios que se encuentran alrededor del sector:

1. RAMSA BARRON. - ALMACÈN



2. APM TERMINAL INLAND SERVICE - almacén



**APM Terminal inland Services - Principal** - Almacén

3. DEMARES 2.- ALMACÈN



  
Juan Pablo Analos Caerion  
DNI. 42867943

  
Ing. Gino Santos S.A. Ingeniero Geógrafo  
Colección de Profes. N.º 101 2013 CONPROF-1  
Lima, 1988

  
TANIA MIRTHY RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N.º 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- 4. WENCO PERÚ  
Fábrica de plásticos para la industria y el hogar.



- 5. HSK COMPANY. Comercio-almacén



- 6. TASA PLANTA CALLAO  
Empresa pesquera peruana, líder en la producción de ingredientes y alimentos marinos. Mayor productor y exportador de harina y aceite de pescado del mundo



**TASA Planta Callao** - Fábrica  
Av. Nestor Gambetta 141  
Callao 07046

Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

Tania Mirtha Ríos Araljo  
Ingeniera Geógrafa  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHA RÍOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935







## 2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso, desde el distrito de Lima hacia el área de estudio, se realiza a través de vía asfaltada en buen estado de conservación, cuyo itinerario se realiza en dirección a toda la Av. Coronel Néstor Gambetta, hasta llegar a la URB. La Rinconada de Oquendo, URB. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa mar, teniendo un recorrido de aproximadamente 20.4 km de recorrido, hasta el área de estudio.

**Figura N°3 y Cuadro N°1.**

**Cuadro N°1. Vías de acceso para ingresar al área de estudio.**

Ruta	Distancia (Km)	Tipo de vía
Lima- Av. Coronel Néstor Gambetta	20.4	Asfaltada

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura N°5. Vía de acceso Lima – Sector 1.**



  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI: 42867943

  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935







## 2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN


### 2.3.1. POBLACIÓN

#### A. Población Total

El ámbito de estudio cuenta con una población aproximada de 2,889 habitantes, de acuerdo con el estudio de vulnerabilidad que se realizó, de las cuales se estudió la Urb. La Rinconada de Oquendo que cuenta con 7 manzanas, Urb. Brisas de Oquendo que cuenta con 13 manzanas, P.V. Las Poncianas cuenta con 9 manzanas, P.V. Costamar II cuenta con 6 manzanas, P.V. Las Orquídeas de Oquendo cuenta con 4 manzana y P.V. Costa Mar cuenta con 8 manzanas, de las cuales cada manzana tiene una población específica como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°2. Población Total.**

Áreas de estudio	Manzanas	Hombres	Mujeres	Población total	Población total por urbanización
LA RINCONADA	A	104	92	196	600
	D	58	64	122	
	F	26	13	39	
	C	43	43	86	
	G	10	5	15	
	B	56	56	112	
	E	15	15	30	
LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO	F7	50	41	91	1,153
	F8	64	54	118	
	Parque	0	0	0	
	F12	20	27	47	
	F6	60	75	135	
	F5	91	100	191	
	F9	45	48	93	
	F11	39	61	100	
	F10	59	71	130	
	F16	62	73	135	
	F4	24	29	53	
	F15	25	31	56	
	F14	2	2	4	
LAS PONCIANAS	I	25	27	52	284
	F	60	18	78	
	H	28	4	32	
	G	20	4	24	
	E	8	14	22	
	D	19	0	19	
	C	28	0	28	
	B	13	0	13	

  
**TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
**Juan Pablo Araujo Caertero**  
 DNI. 42867943

  
**Juan Pablo Araujo Caertero**  
 DNI. 42867943



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

	A	16	0	16	
COSTAMAR II	A	26	7	33	118
	B	25	6	31	
	C	7	0	7	
	D	30	3	33	
	E	7	0	7	
	F	5	2	7	
LAS ORQUIDEAS	A	5	0	5	77
	B	21	4	25	
	C	24	17	41	
	D	6	0	6	
COSTAMAR	A	7	1	8	657
	B	34	3	37	
	C	32	24	56	
	D	10	0	10	
	F	13	19	32	
	G	10	14	24	
	H	144	122	266	
	I	105	119	224	
<b>TOTAL</b>		<b>1,581</b>	<b>1,308</b>	<b>2,889</b>	<b>2,889</b>

Fuente: Elaboración Propia.

De los cuáles la mayor cantidad de población son varones que representan el 54.72% y las mujeres representan el 45.28% de la población total.

**Cuadro N°3. Población Total según sexo.**

Sexo	Población total	%
Hombres	1.581	54,72
Mujeres	1.308	45,28
<b>Total de población</b>	<b>2.889</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Gráfico1. Características de la población según sexo**



Fuente: Elaboración Propia.

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

Juan Pablo Anales Carrón  
DNI. 42867943

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS  
C.I.P. 1999



## B. Población según grupo de edades

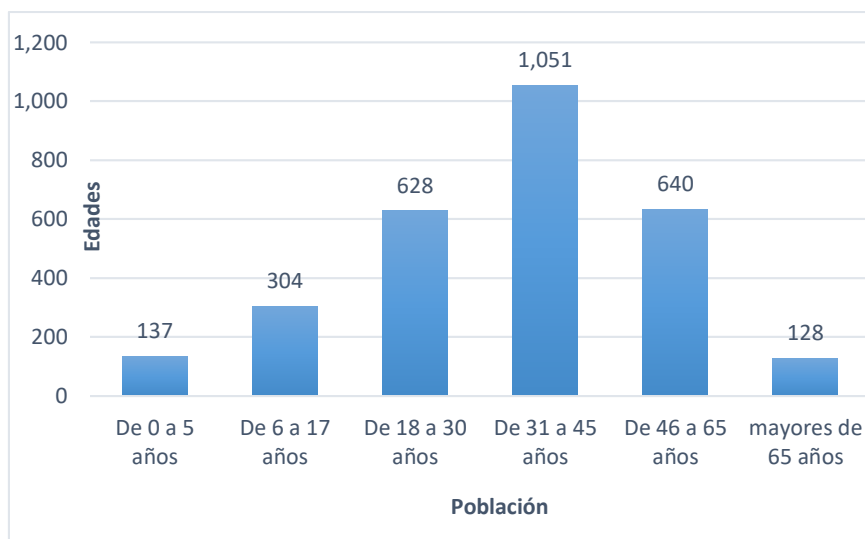
De acuerdo con la información proporcionado por el estudio de vulnerabilidad, la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, tiene la población de 0 a 5 años que representan el 4,74%, el rango de 65 años a más representan el 4,44%, el del rango de 6 a 17 años representan el 10.52%, los rangos de 46 a 65 años representan al 22.16%, los rangos de 31 a 45 años representan el 36.39% y el rango de 18 a 30 años representa el 21.75% del total del área de estudio.

**Cuadro N°4. Población según grupo de edades de la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa Mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa Mar.**

Edades	Cantidad	%
De 0 a 5 años	137	4.74
De 6 a 17 años	304	10,52
De 18 a 30 años	628	21,75
De 31 a 45 años	1051	36,39
De 46 a 65 años	640	22,16
mayores de 65 años	128	4,44
<b>Total de población</b>	<b>2,889</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.


**Gráfico N°2. Población según grupo de edades de la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa Mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa Mar**



Fuente: Elaboración Propia.

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

  
Tania Mirtha Rios Araujo  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



### 2.3.2. VIVIENDA

Se realizó la encuesta de vulnerabilidad a nivel de lote, de los cuales se detallan que la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa Mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa Mar del distrito del Callao tienen un total de 1,000 lotes, de los cuales hay 800 predios construidos y 200 terrenos sin construir. En el siguiente cuadro se muestra la distribución de lotes por manzana.

**Cuadro N°5. Cuadro de manzanas y lotes**

Áreas de estudio	Manzanas	Lotes	Sub total
LA RINCONADA	A	36	161
	D	30	
	F	12	
	C	22	
	G	7	
	B	34	
	E	20	
LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO	F7	49	388
	F8	30	
	Parque	1	
	F12	23	
	F6	44	
	F5	44	
	F9	24	
	F11	33	
	F10	38	
	F16	53	
	F4	15	
	F15	18	
F14	16		
LAS PONCIANAS	I	22	139
	F	38	
	H	21	
	G	7	
	E	7	
	D	4	
	C	18	
	B	10	
	A	12	
COSTAMAR II	A	8	94
	B	21	
	C	2	
	D	14	

**TANIA MIRTHY ARIAS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.B. N° 79935

Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

GOBIERNO REGIONAL CALLAO  
 INSTITUTO REGIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS  
 IRE



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

		E	31	
		F	18	
LAS ORQUIDEAS	A	8	48	
	B	18		
	C	14		
	D	8		
COSTAMAR	A	5	170	
	B	13		
	C	16		
	D	10		
	F	9		
	G	12		
	H	53		
I	52			
Total de lotes			1,000	

Fuente: Elaboración Propia.

Al final del presente informe en el Anexo III se detallan los lotes sin construir.

#### a) Tipo de Material Predominante de las Paredes

De la encuesta realizada en las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, se identificó 83 predios con paredes de madera que representan el 10,34% del total, 719 predios con paredes de ladrillo correspondiéndole el 89,66% .


**Cuadro N°6. Tipo de Material Predominante de las Paredes**

Tipo de material predominante de paredes	Predios construidos	%
Estera	0	0,00
Adobe	0	0,00
Madera/drywall/ estr. Metálica	83	10,34
Ladrillo de arcilla	719	89,66
muro de concreto armado	0	0,00
<b>Total de predios</b>	<b>802</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

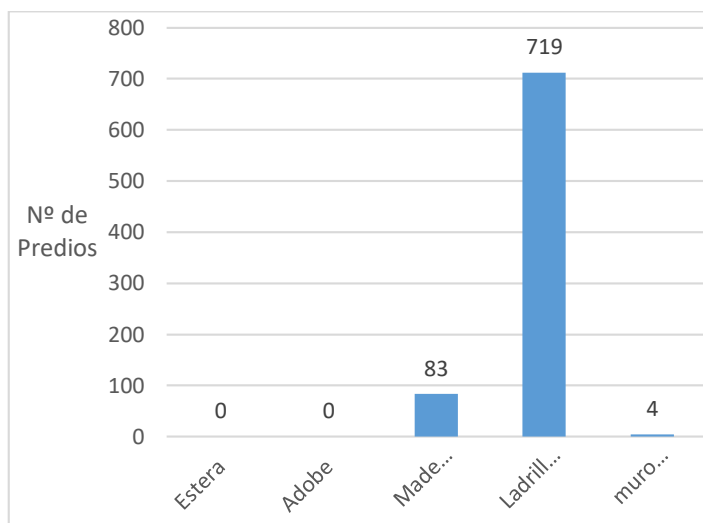
  
Juan Pablo Ancois Carrón  
DNI: 42867943

  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935

  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



**Gráfico N°3. Tipo de Material Predominante de las Paredes**



Fuente: Elaboración Propia.

**a) Tipo de Material Predominante en los Techos:**

De la encuesta realizada en las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, se identificó 226 predios cuyo material del techo es de lona, plástico o no tenían techo que representan el 28,19% del total, 8 predios con techos de madera correspondiéndole el 0,99%, 90 predios con techos de plancha de calamina o eternit siendo el 11,22% y 478 predios con techos de concreto armado representan el 59,60% del total.

**Cuadro N°7. Tipo de Material Predominante en Techos.**

Tipo de material predominante de techos	Predios construidos	%
plástico, cartón, lona / sin techo	226	28,19
Estera/caña con torta de barro	0	0,00
Madera	8	0,99
Plancha de calamina o eternit	90	11,22
Concreto armado	478	59,60
<b>Total de predios</b>	<b>802</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Analco Carrion  
 DNI. 42867943

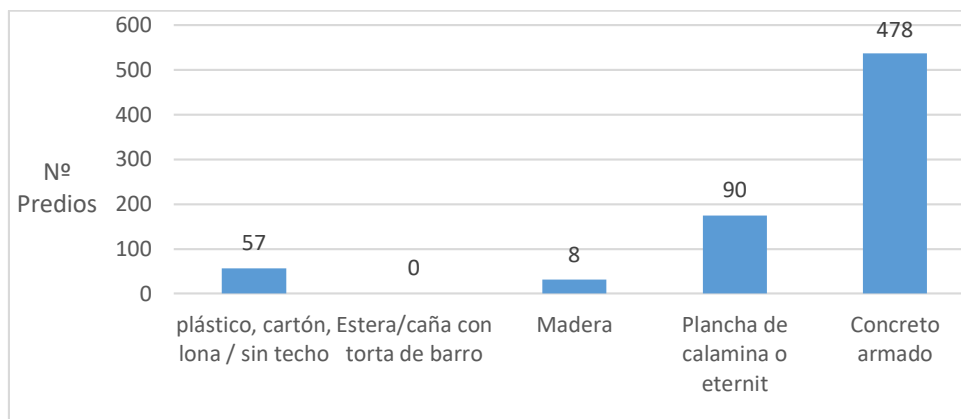
Tania Mirtha Rios Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

Tania Mirtha Rios Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**Gráfico N°4. Tipo de Material Predominante en Techos**



Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3. Servicios Básicos

#### ✓ Tipo de Abastecimiento de Agua:

De la encuesta realizada en las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, se identificó que 680 predios cuentan con red pública de agua correspondiéndole el 68% del total, 56 predios tienen conexión provisional de agua siendo el 5,60%, 66 viviendas se abastecen a través de camión cisterna representa el 6,6% y 198 predios (terrenos sin construir) no tienen conexión el 20%.


**Cuadro N°8. Tipo de Abastecimiento de Agua**

acceso al servicio de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	680	68,00
Conexión provisional	56	5,60
Pilón de uso público	0	0,00
Pozo, camión cisterna u otro similar	66	6,60
no tiene	198	19,80
<b>Total de viviendas</b>	<b>1.000</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

  
Juan Pablo Arellano Carrón  
DNI: 42867943

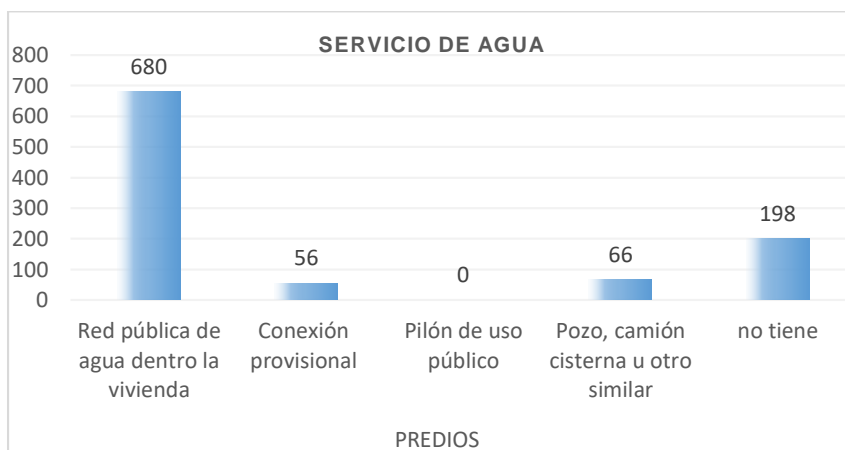
  
TANIA MIRTHARIÑOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIÑOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**Gráfico N°5. Tipo de Abastecimiento de Agua.**



Fuente: Elaboración Propia.

- ✓ **Tipo de acceso al servicio de desagüe**  
De la encuesta realizada en las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, se identificó que 678 predios cuentan con red pública de desagüe correspondiéndole el 67,8% del total, 49 predios tienen pozo o tanque séptico biodigestor siendo el 4,90%, 75 predios cuentan con letrina o pozo ciego representando el 7,50% y 198 predios (terrenos sin construir) no tienen conexión a la red de desagüe.

**Cuadro N°9. Tipo de acceso al servicio de desagüe**

acceso al servicio de desagüe	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	678	67,80
Pozo o tanque séptico biodigestor	49	4,90
Letrina pozo ciego o negro	75	7,50
Río, acequia, canal o similar	0	0,00
no tiene	198	19,80
<b>Total de viviendas</b>	<b>1.000</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Análisis Carrion  
DNI. 42867343

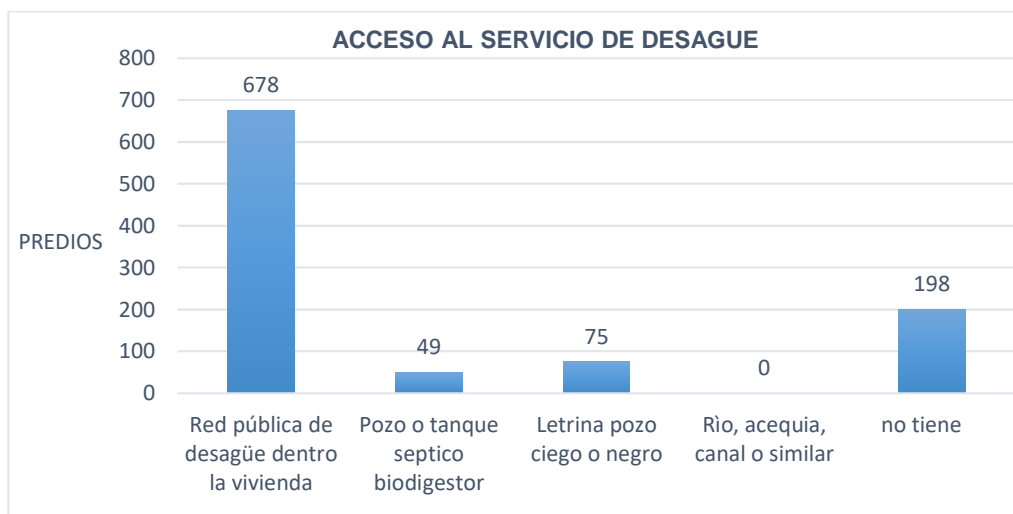
TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





**Gráfico N°6. Tipo de acceso al servicio de desagüe**



Fuente: Elaboración Propia.

✓ **Acceso al servicio de energía eléctrica:**

De la encuesta realizada en las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, se identificó que 736 predios cuentan con acceso a la energía eléctrica correspondiéndole el 73,60%, 64 tienen instalación provisional con un 6,4%, y 200 terrenos sin construir no tienen instalación de energía eléctrica

**Cuadro N°10. Tipo de Alumbrado**

Servicio de energía eléctrica	Cantidad	%
energía eléctrica	736	73,60
instalación provisional	66	6,60
lámpara a gas	0	0,00
Vela o mechero	0	0,00
No tiene	198	19,80
<b>Total de viviendas</b>	<b>1.000</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

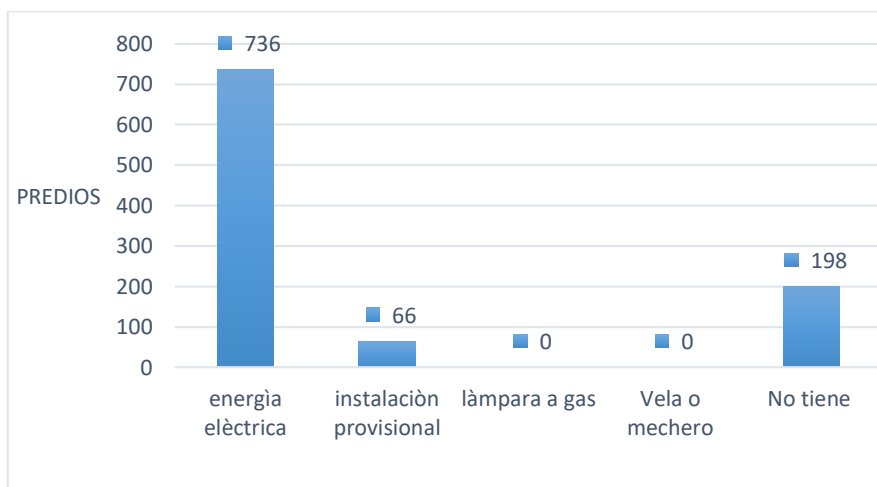
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHARIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHARIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



**Gráfico N°7. Tipo de Alumbrado**



Fuente: Elaboración Propia.

## 2.4. ASPECTOS ECONÓMICOS

### 2.4.1. Actividades Económicas Según su Centro de Labor

De la encuesta realizada en las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Brisas de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y P.V. Costa Mar, se tiene que 735 personas tienen trabajo independiente representando el 91,88 %, 25 personas laboran como empleados públicos siendo el 3,13%, se tiene 21 empleadores siendo el 2,63%, también se tiene 14 personas que laboran como obreros representan el 1,75% y 5 personas son jubiladas correspondiéndoles el 0,63%. Cabe resaltar que esta representación es de los jefes de familia por cada lote habitado o el que tiene mayores ingresos.

**Cuadro N°11. Actividades económicas según su ocupación principal.**

Actividad económica según ocupación principal	Jefe de familia	%
Jubilado	5	0,63
Obrero	14	1,75
Independiente	735	91,88
Empleado público	25	3,13
Empleador	21	2,63
<b>Total</b>	<b>800</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Análisis Carrion  
 DNI. 42867943

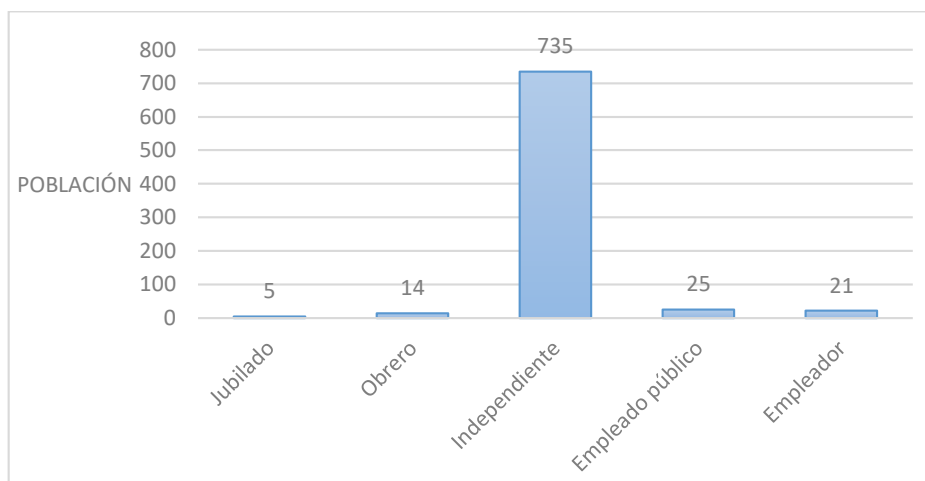
Tania Mirthy Ríos Araljo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHY RÍOS ARAIJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**Gráfico N°8. Actividad económica según ocupación principal.**



Fuente: Elaboración Propia.

  
Juan Pablo Analos Carrion  
DNI. 42867943

  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



## CAPÍTULO III – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

A continuación, se describirán las principales características físicas del área de estudio que se emplearán para determinar el mapa de peligro, referidas a los factores condicionantes y desencadenante para el estudio de Evaluación de Riesgos ante el fenómeno de tsunami en la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costa Mar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costa Mar del distrito del Callao de la Provincia Constitucional del Callao. En adelante Sector 1.

### 3.1. ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR

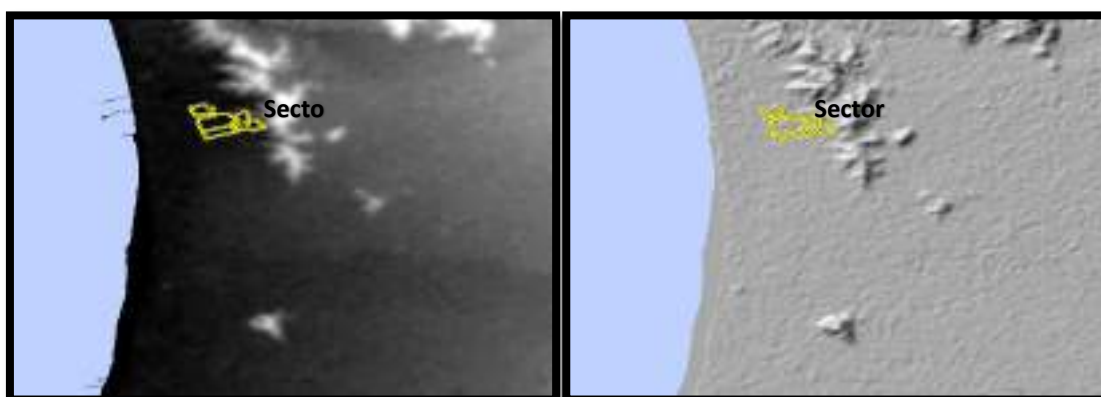
Para el peligro que se estudia en el presente informe (inundación por ocurrencia de tsunami), el factor condicionante de la altitud topográfica sobre el nivel del mar tiene una mayor importancia, debido a que son los metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) que corresponde a una unidad de medida estándar del sistema métrico decimal para describir la elevación de un lugar del planeta Tierra respecto del nivel medio del mar en ese lugar.

Este parámetro influye en la predisposición del terreno a inundaciones por ocurrencia de los tsunamis, puesto que, mientras más bajas sea la altitud sobre el nivel del mar, mayor predisposición de inundación podría presentarse en el área de estudio.

El diseño de mapa de altitud sobre el nivel del mar en el área de estudio fue desarrollado a partir del modelo digital de elevación (MDE) que se generó con la base topográfica de la imagen ALOS PALSAR, haciendo usos de herramientas de geo procesamiento (área de influencia, construcción de modelos, análisis espacial, etc.). Los rangos fueron adaptados en base a los datos tomados en campo con GPS Garmin cuyo resultado en el Sector 1 y tomando como referencia proyecto N°00058530 “Preparación ante Desastre sísmico y/o tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao” – en el escenario de Riesgo sísmico y de Tsunami y medidas de Mitigación en el Callao, el área de estudio presenta terrenos casi planos y que llega hasta aproximadamente a 10 msnm a la altura de la Av. Néstor Gambeta.

El criterio de clasificación de altitudes corresponde:

- La obtención del DEM ALOS PALSAR, para la zona 18 Sur




DEM ALOS PALSAR

Relieve del área

  
Juan Pablo Aralujo Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA VIRTHERIOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA VIRTHERIOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

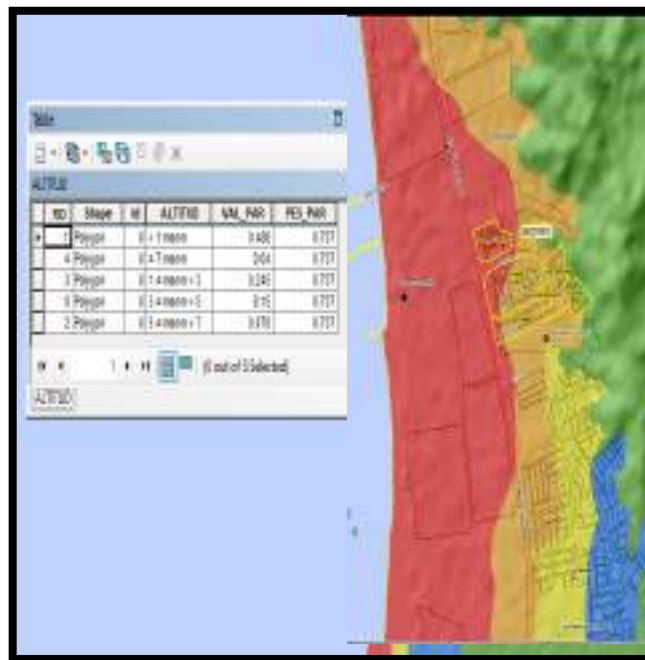


ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- Por otro lado, se ha corroborado la altitud con en el Google Earth Pro, para su posterior exportación al GIS.



Google Earth Pro



Exportación al Gis


Cuadro N°12. Rangos de altitud sobre el nivel del mar.

Altitud sobre el nivel del mar
<6 msnm
De 6 ≤ msnm < 10
De 10 ≤ msnm < 14
De 14 ≤ msnm < 18
≥18 msnm

Fuente: Elaboración Propia.

  
Juan Pablo Analco Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935







La geomorfología estudia las diferentes formas de relieve de la superficie terrestre (geoformas) y los procesos que las generan, este relieve es el resultado de la interacción de fuerzas endógenas y exógenas. Las primeras actúan como creadoras de grandes elevaciones y depresiones producidas fundamentalmente por movimientos en masa de componente vertical, mientras que, las segundas, como desencadenantes de una continua denudación que tiende a rebajar el relieve originado, estos últimos llamados procesos de geodinámica externa, se agrupan en la cadena meteorización, erosión, transporte y sedimentación (Gutiérrez, 2008). Las unidades geomorfológicas descritas en el presente informe han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área de estudio, así como la recopilación de información bibliográfica, entre las cuales se tienen:

### 3.2.1. Cordón Litoral (CL)

Refiere a la zona de la línea más próxima a la línea de costa, comprende una parte constantemente sumergida, llamada playa baja o ante playa, que posee una suave pendiente con altitudes muy bajas en msnm.

### 3.2.2. Mantos de arena (Ma)

Corresponden a áreas de acumulación de arenas eólicas caracterizadas por relieves planos o suavemente ondulados localizados en zonas cercanas al cordón litoral, constituyen depósitos tabulares con espesores desde algunos centímetros hasta pocos metros.

### 3.2.3. Llanura o planicie aluvial (PL-al)

Superficie llana, cuyo relieve presenta pendientes menores a 15°. Generalmente se encuentra conformada por materiales heterogéneos de origen aluvial y/o marino (clastos subredondeados envueltos en una matriz areno-limosa) y capas delgadas de limos, sobre esta unidad se ubica la mayor parte del área de estudio.

### 3.2.4. Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (V-al)

Corresponde a zonas con planicies ligeramente inclinadas y se localizan de manera aislada al pie del relieve montañoso. Su origen está dado por la acumulación de sedimentos formados por fragmentos rocosos heterométricos con matriz limo arenoso arcilloso que son transportados por el agua de escorrentía producto de las precipitaciones pluviales periódicas.

### 3.2.5. Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rms)


Elevaciones sobre el nivel del mar menor a 100 m. cuyo relieve presenta pendientes menores de 35°, la base de esta geoforma presenta superficie redondeada.

## DESCRIPTORES

- Cordón Litoral (CL)
- Mantos de arena (Ma)
- Llanura o planicie aluvial (PL-al)
- Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (V-al)
- Colina y lomada en roca volcano-sedimentaria (RCL-rms)

  
Juan Pablo Anales Caerleon  
DNI. 42867943

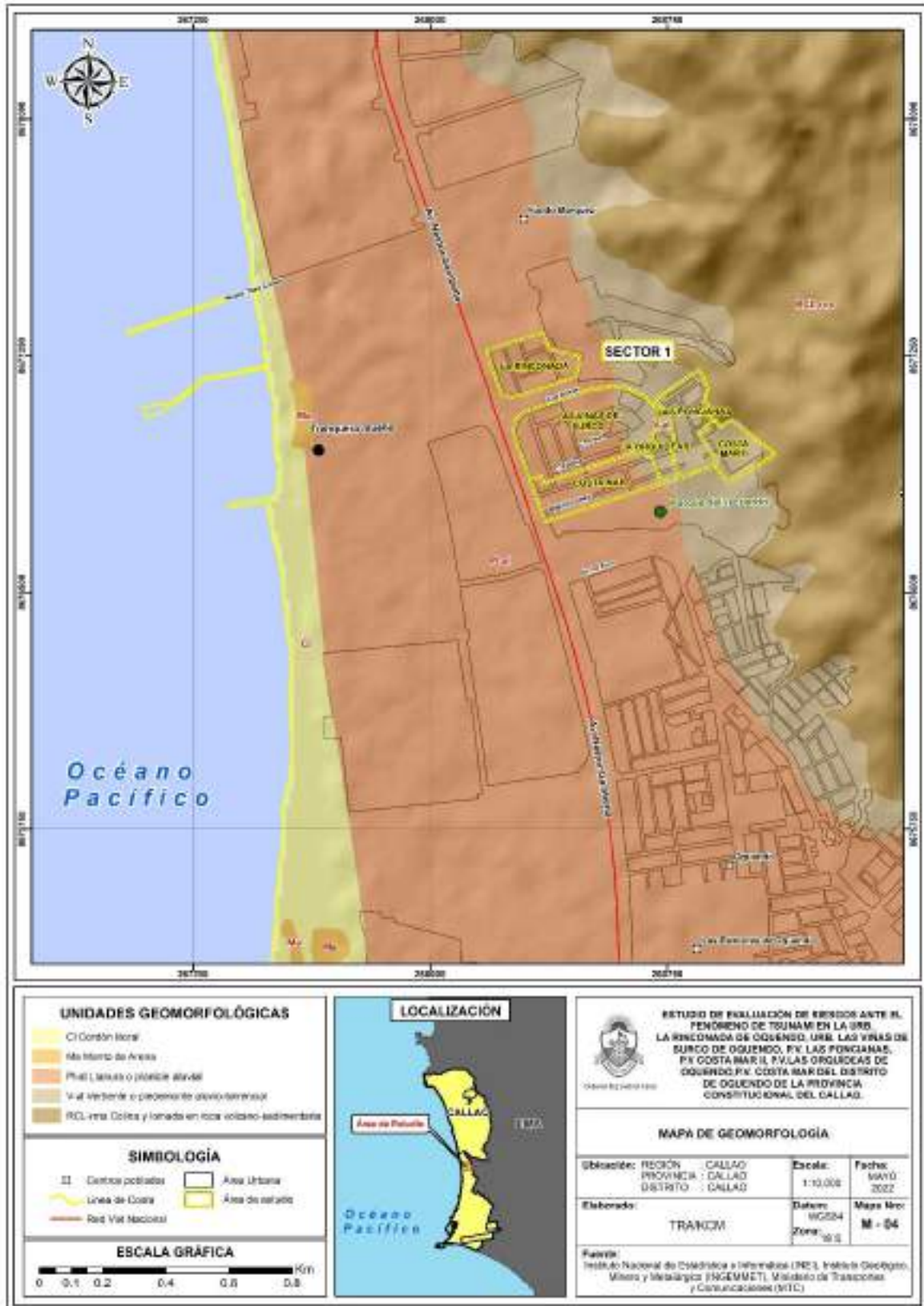
  
Juan Pablo Anales Caerleon  
Instituto de Estudios Regionales - IPER del DISTRITO CONCEPCION -  
C.D.N.º 1998

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°8. Mapa geomorfología



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Araujo Caerón*  
Juan Pablo Araujo Caerón  
DNI: 42867943

*Tania Mirta Arias Araujo*  
Tania Mirta Arias Araujo  
DNI: 42867943

*Tania Mirta Arias Araujo*  
TANIA MIRTA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935





### 3.3. GEOLOGÍA

En la zona de estudio, se ha podido ubicar las unidades geológicas que se describen a continuación, cabe resaltar que la data fue tomada de la base de datos del INGEMMET (Mapa Geológico del cuadrángulo de Chancay – Hoja 24i) y detallada según lo visualizado en la visita a la zona de trabajo.

#### 3.1.1. Depósito marino

Se tratada depósitos litorales, caracterizados por materiales elásticos, llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas de deriva.

Estos depósitos que han existido siempre y continúan formándose en los actuales tiempos, se les encuentra a lo largo de la línea de costa, se las ha plateado en las hojas de Chancay, Lima y Lurín habiéndoselas clasificado como Depósitos Marinos Pleistocénicos (los más antiguos) y Depósitos Marinos Recientes (los más modernos).

#### 3.1.2. Depósito eólico

Estos tipos de depósitos se encuentran emplazados en casi todas las proximidades de la costa, ingresando a diferentes distancias tierra adentro, siguiendo la topografía local y la dirección preferencial de los vientos.

#### 3.1.3. Depósito aluvial

Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por los ríos que bajan de la vertiente occidental andina cortando a las rocas terciarias, mesozoicas y Batolito Costanero, tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales, dentro de ellos tenemos: aluviales pleistocénicos (más antiguos) y aluviales recientes.

#### 3.1.4. Depósito fluvio aluvial

Son depósitos que fueron arrasados por la acción del agua, generalmente se ubican en la zona baja de del Cerro Oquendo y Cerro de Ánimas, forman los abanicos aluviales.

#### 3.1.5. Fm Cerro Blanco – Grupo Puente Piedra


Descrita en el Informe de Lima-Lurín-Chosica, como Formación La Pampilla, se le encuentra expuesta en el extremo Suroeste del cuadrángulo de Chancay. Los afloramientos más meridionales se observan en los cerros La Regla y Oquendo, de donde se extienden hasta la refinera La Pampilla y proximidades de Ventanilla, abarcando una franja comprendida entre la línea litoral y la alineación de los cerros Cucaracha, Blanco, Huacho y El Perro, con influencia del grupo Puente Piedra.

### DESCRIPTORES

- Depósito marino
- Depósito eólico
- Depósito aluvial
- Depósito fluvio aluvial
- Fm Cerro Blanco – Grupo Puente Piedra

  
Juan Pablo Anillos Carrón  
DNI: 42867943

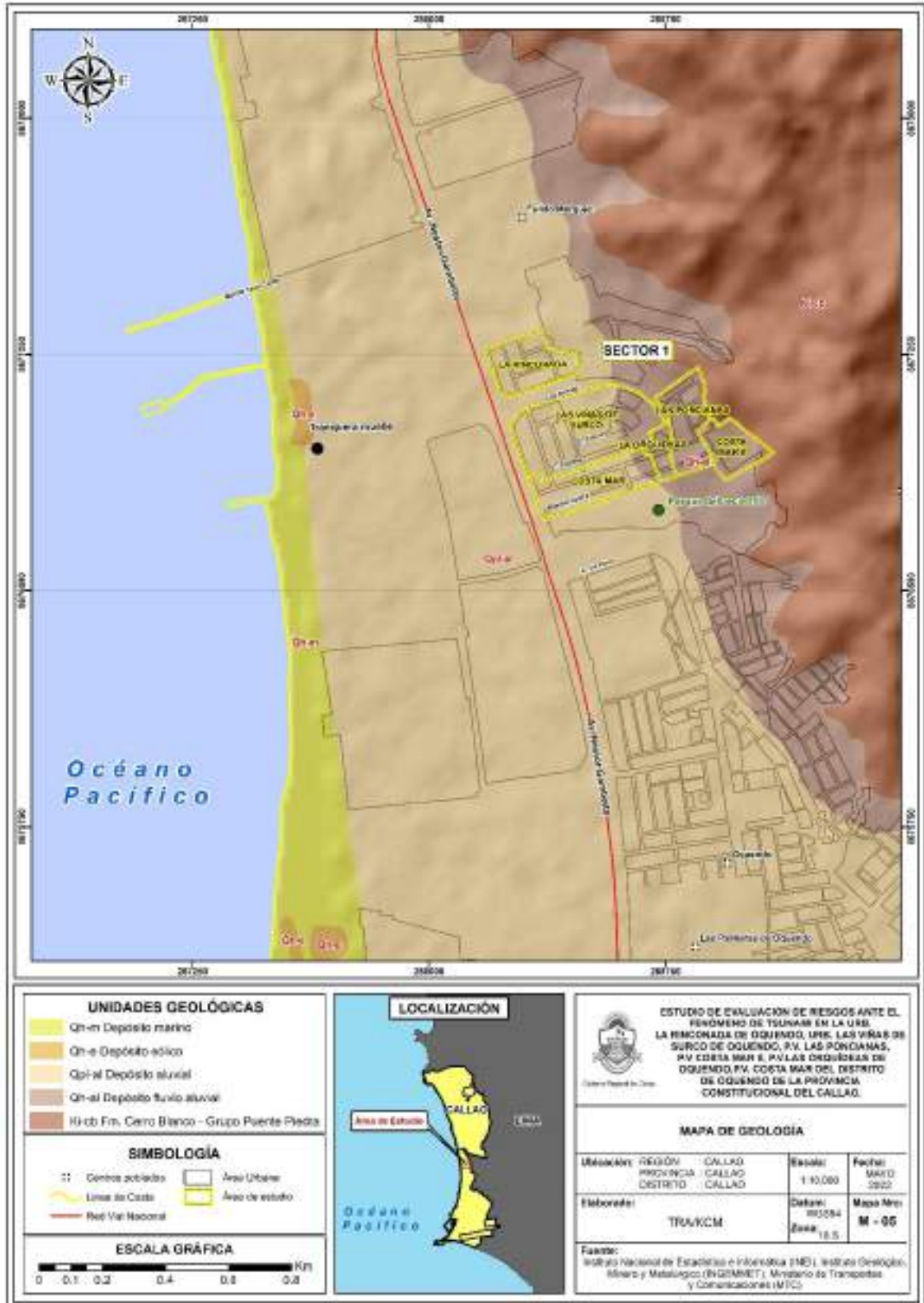
  
TANIA MIRTHARIÓS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIÓS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°9. Mapa de geología



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anales Caerón*  
Juan Pablo Anales Caerón  
DNI: 42867943

*Tania Mirtha Ríos Araujo*  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



### 3.2. CONDICIONES SÍSMICAS

A continuación, se describen los siguientes aspectos:

#### 3.2.1. Análisis de posible sismo en Lima

En base a las investigaciones realizadas por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) sobre el pronóstico y características del posible sismo que podría afectar al borde occidental de la región central del Perú; en base a estudios recientes realizados usando datos de GPS, provenientes de estaciones de monitoreo instaladas en zonas costeras, han permitido recolectar información sobre la dinámica de las placas tectónicas y con ella, identificar la ubicación de las zonas que no experimentan movimiento, lo cual explicaría la ausencia de sismicidad debido al proceso de acumulación de deformación y energía que sería liberada con la ocurrencia de un sismo de gran magnitud. En este caso, las zonas son conocidas como “zonas de acoplamiento sísmico máximo”.

La técnica antes descrita ha permitido identificar la presencia de áreas de acoplamiento sísmico máximo o aspereza sobre la superficie de fricción entre las placas de Nazca y Sudamericana, coincidiendo su ubicación con las áreas con ausencia de sismicidad. Frente al departamento de Lima, la aspereza tiene un área de 400x150 km<sup>2</sup>, cuyo desplazamiento a producirse y la energía a liberarse podría dar origen a un sismo con magnitud igual o mayor a 8.5 Mw y los registros de aceleración teóricos para las áreas urbanas de Lima Metropolitana y El Callao, y los resultados sugieren que ambas podrían ser afectadas con aceleraciones superiores a 500 cm/s<sup>2</sup> (sacudimiento del suelo)

#### Identificación de áreas de acoplamiento máximo

Con el desarrollo de la instrumentación geofísica, los nuevos equipos GPS (Global Positioning System) son capaces de registrar con precisión los desplazamientos mínimos de la corteza terrestre. Por otro lado, se han propuesto nuevas metodologías de investigación que han permitido utilizar dicha información en el pronóstico de sismos de gran magnitud con bastante éxito a nivel mundial. Debe entenderse que, dentro del proceso de colisión de placas, la Sudamericana se desplaza milimétricamente sobre la de Nazca en dirección Oeste (hacia el mar). En este contexto, si las placas no se desplazan se asume que ellas están trabadas y por ende acumulando deformación y esfuerzos que se liberaran instantáneamente cuando sobrepasan el límite de resistencia de las placas al desplazamiento.

Entonces, al saber dónde están las placas trabadas, es conocer dónde ocurrirán los próximos sismos. Pero este escenario solo es válido para sismos que puedan presentar magnitudes superiores a 7.0 Mw debido a que se requiere mayor tiempo de acumulación de esfuerzos, por ende, pueden ser visibles e identificados en el tiempo. Para sismos de menor magnitud, no es posible debido a que los desplazamientos son al milímetro y requieren minutos como periodos de tiempo.

Al aplicar la metodología antes descrita, Villegas-Lanza et al. (2016), a través de un estudio integral para todo el borde costero del Perú, utilizando información de GPS recolectados hasta el año 2015, como parte de proyectos en cooperación con la Universidad de Nice (Francia). Se aprecia que, los resultados obtenidos permiten tener una mejor visión de las principales asperezas o zonas de acoplamiento sísmico existente en este momento en el borde occidental del Perú:

- Región Norte (B-1), los vectores de desplazamiento indican el retroceso de la placa continental con una velocidad del orden de 4 mm/año. Esta velocidad muy baja podría ser debido a que el proceso de fricción de placas no está del todo acoplado, por lo tanto, existe una probabilidad muy baja de que se produzca en la región un sismo de gran magnitud. La inversión de los

Juan Pablo Analís Carrion  
DNI: 42867943

Juan Pablo Analís Carrion  
DNI: 42867943

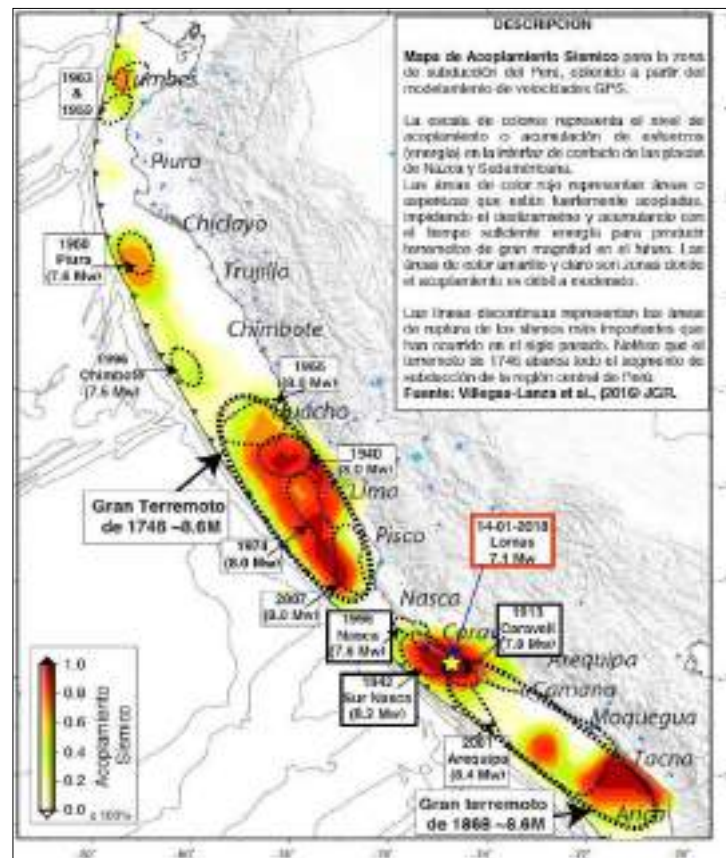
TANIA MIRTHA RÍOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



datos, permite identificar la presencia de una pequeña aspereza ubicada cerca de la fosa y que podría dar origen a un sismo de magnitud 7.0 Mw con la consecuente ocurrencia de un tsunami que llegaría a la zona costera en un margen de tiempo mayor a 1 hora, pudiendo causar daños, tal como ocurrió con el sismo y tsunamis de febrero de 1996.

- Región Central (B-2), aspereza de gran tamaño y cuyo eje mayor abarca desde la localidad de Huacho (Lima) por norte hasta Pisco (Ica) por el Sur, sobre una longitud de aproximadamente 400 km, siendo el área de mayor tamaño ubicada en el extremo norte de la aspereza. Esta zona de acoplamiento sísmico podría dar origen a un sismo de magnitud mayor a 8.5 Mw, similar al sismo ocurrido en el año 1746.
- Región Sur (B3 y B4): de estas asperezas, la ubicada al sur de la ciudad de Nazca podría dar origen a un sismo de magnitud 7.5 Mw y correspondería al sismo ocurrido en el año 1913. Por otro lado, la aspereza que se encuentra frente a la costa de Moquegua-Tacna, sería el remanente del sismo ocurrido en el año 2001 y en conjunto, tendrían relación con el sismo ocurrido en el año 1868. Esta aspereza daría origen a un sismo de magnitud probable de 8.0 a 8.5 Mw.

Figura N°10. Distribución espacial de zonas de acoplamiento sísmico máximo (asperezas) en el borde occidental del Perú.



Fuente: Villegas-Lanza et al. 2016.

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

*[Firma]*

INSTITUTO GEOGRÁFICO DEL PERÚ  
INSTITUTO GEOGRÁFICO DEL PERÚ  
INSTITUTO GEOGRÁFICO DEL PERÚ

*[Firma]*

Juan Pablo Anillos Carrion  
DNI. 42867943

Al producirse el sismo pronosticado, en base a los resultados obtenidos con información sísmica y de GPS, los suelos de Lima Metropolitana y El Callao podrían soportar niveles de sacudimiento superiores de 500 cm/seg<sup>2</sup>, estando estos valores dentro de la isosista de intensidad IX (MM) propuesto por Silgado (1978) para el sismo ocurrido en el año 1746. Esta correlación entre aceleraciones e intensidades es coherente con las escalas propuestas por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP).



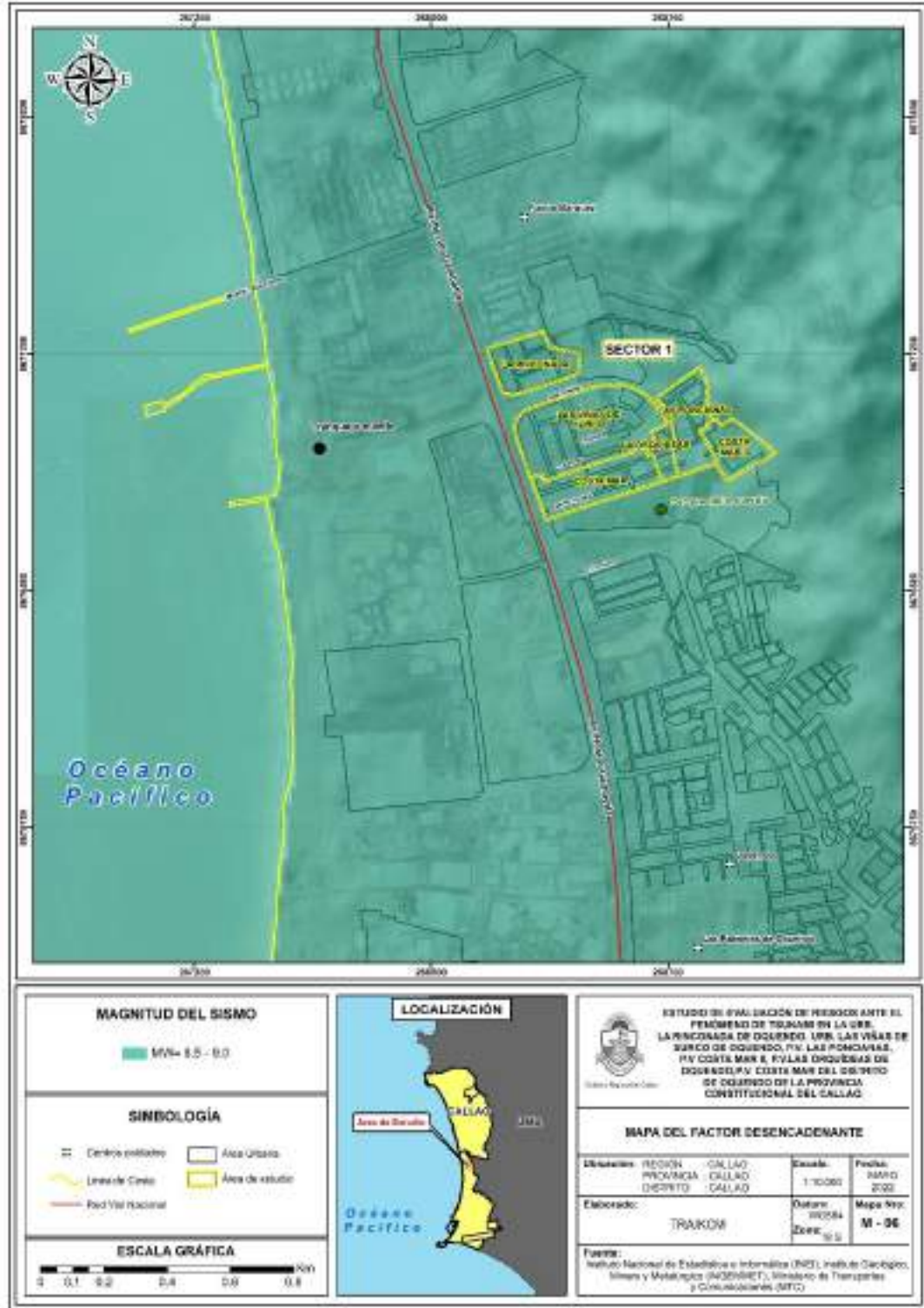


ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

### 3.2.2. Magnitud del sismo en Lima

En base al análisis histórico de los sismos ocurridos en el territorio peruano descritos anteriormente se ha determinado que en Lima podría ocurrir un sismo de magnitud entre 8.0 a 8.5 Mw,

Figura N°11. Mapa del factor desencadenante.



Fuente: Elaboración propia.



### 3.3. ÁREAS INUNDABLES POR OCURRENCIA DE TSUNAMI

En base a las cartas de inundación por tsunami publicadas por la Dirección de Hidrografía y Navegación – DHN para Lima Metropolitana y el Callao. Así como, el estudio del Proyecto SIRAD; se reconocieron las áreas inundables ante la generación de tsunamis desencadenados por sismos de 8.5 y 9.0 de Mw, frente a la costa central del Perú (COOPI et al., 2010; Tavera, 2014).

Al acercarse las ondas de un tsunami a las regiones de menor profundidad, es decir las regiones costeras, aumentan su amplitud. Una mayor amplitud de las ondas significa que la superficie del agua incrementa su altura, a lo largo de distancias que corresponden a las longitudes de onda. Es este incremento de la altura del agua la que puede causar víctimas y gran destrucción en el área de estudio. Este mapa incluye el área de estudio del sector 01, se puede apreciar que para un evento de Mw=8.5, el área de inundación alcanzaría hasta la Av. Néstor Gambetta, mientras que para un sismo de magnitud 9 Mw, todo el Sector 1 se vería afectado por la inundación llegando hasta la parte baja de la colina.

El presente informe tiene la intención de presentar recomendaciones de medidas no estructurales y estructurales para la mitigación de daños en el área de estudio sector 1 tomando como referencia para un escenario probable de 8.5 Mw. Se inicia mostrando conceptos de maremotos y de su modelado numérico, con el fin de dar una comprensión del fenómeno maremoto, y de sus magnitudes presentadas en forma de salidas numéricas de las simulaciones (por ejemplo, área de inundación, altura máxima de inundación, rapidez de ondas, velocidad del agua y proceso de inundación). Son estos valores numéricos de las magnitudes, de maremotos, en la región de inundación, los que ayudan en el diseño de medidas no estructurales y estructurales. En este informe solo se dispone de salidas numéricas de algunas magnitudes de maremotos (las fuentes son referenciadas), por lo que, en las secciones finales del informe, se exponen como recomendaciones llevar a cabo modelados numéricos y estudios en Sector 1.

#### 3.3.1. Área de estudio

El estudio completo comprende 3 zonas en Callao. Este informe corresponde al Sector 1, Dividido en áreas A, B y C para fines de este informe, Figura 12:

  
Ing. Juan Pablo Aralico Carrion  
Colegiado de Ingenieros, N.º 100 000 000 000 000  
C.O. 10000

  
Juan Pablo Aralico Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N.º 79935

Figura N°12. Áreas de división en el Sector 1



Fuente: Elaboración propia.



La DHN incluye en su página web pública una carta de inundación que abarca el Sector 1, llamada Oquendo, la cual está georeferenciada en la Figura 15. Se observa que el área de estudio del Sector 1 se encuentra dentro del área de inundación para un sismo de 9.0 Mw; también, que el área de estudio del Sector 1 se encuentra parcialmente dentro del área de inundación para un sismo de 8.5 Mw. Es importante precisar que el DHN considera una topografía limpia para generar los escenarios, es decir para obtener los mapas de inundación. Sin embargo, en el presente estudio se calibró el mapa de peligros tomando como referencia los mapas de inundación del DHN y el trabajo de campo resultado de ello las condicionantes (altitud sobre el nivel del mar, geología, geomorfología).

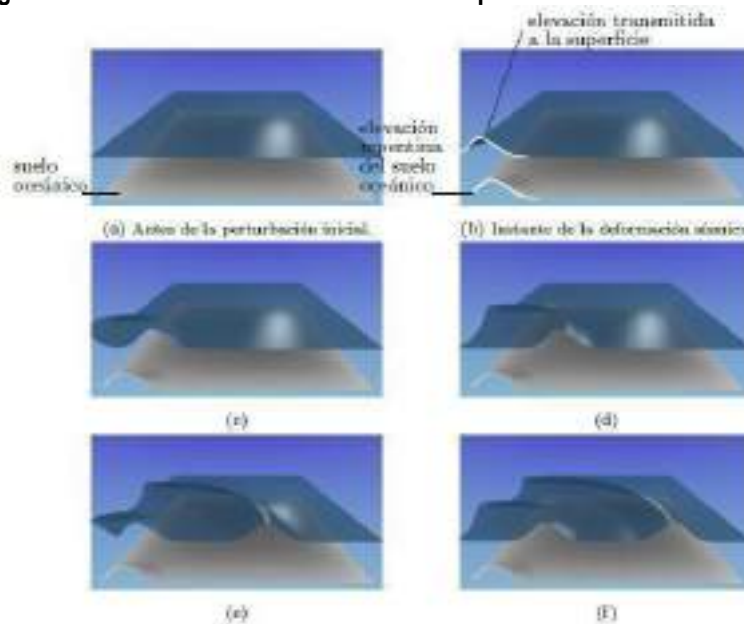
### 3.3.2. Conceptos de Maremotos

Los maremotos pueden ser originados por diferentes causas. Los maremotos generados por sismos, llamados maremotos sismotectónicos, son los de mayor probabilidad de ocurrencia. El análisis de maremotos en este informe considera maremotos de origen sismotectónico.

### 3.3.3. Generación sismotectónica

Un sismo debajo del suelo marino causa una deformación de la superficie del suelo marino. Es esta deformación superficial del suelo la que se transmite como una perturbación en la superficie del océano. Esta perturbación es la condición inicial que se propaga en el océano y se desarrolla de acuerdo a las ecuaciones que describen la propagación de ondas (Levin y Nosov, 2009). Ver la Figura 15.

Figura 14: Generación de las ondas en la superficie del océano en un maremoto



Fuente: Avalos, 2019.

Nº 0415450 S.A. Costa Mar  
Calle de la Playa, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA

Juan Pablo Ávalos Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



### 3.3.4. Condiciones para la generación de un maremoto.

No todas las deformaciones de la superficie del suelo marino causan maremotos. Se define el momento sísmico  $M_0$  (Aki, 1966) en términos de: la rigidez del suelo, el área de la superficie donde se presenta la deformación y la dislocación (el modelo físico de la fuente sísmica corresponde a una falla rectangular (Shearer, 2009)). Con esta definición de  $M_0$  se observa que ya es probable la presencia de un maremoto para valores de  $M_0$  que corresponden a 7 Mw (Talandier, 1993). El análisis de maremotos en este informe se encuentra en este rango, ya que se consideran sismos de 8.5 y 9.0 Mw. La superficie sufre deformación debido al sismo, está descrita por un modelo físico de deformación de sólidos (Volterra, 1907) y se calcula según la formulación de Okada, 1992.

### 3.3.5. Propagación de un maremoto

Un maremoto se describe como un conjunto de ondas gravitacionales de superficie. El orden de magnitud de las longitudes de onda es mucho mayor que la profundidad del océano, lo cual lleva a la aproximación de "Aguas Someras" (Levin y Nosov, 2009).

La rapidez de las ondas en la superficie del océano, en la aproximación de Aguas Someras, es igual a la raíz cuadrada de: la gravedad multiplicada por la profundidad. Esta simple relación nos permite tener una idea de la dinámica de la propagación de las ondas de maremoto.


En este estudio se aplica la relación de la rapidez de ondas y no se considera el efecto de Coriolis, pues estudiamos maremotos de origen cercano.

### 3.3.6. Inundación

Al acercarse las ondas de maremoto a las regiones de menor profundidad, es decir las regiones costeras, aumentan su amplitud. Una mayor amplitud de las ondas significa que la superficie del agua incrementa su altura, al largo de distancias que corresponden a las longitudes de onda. Es este incremento de la altura del agua la que puede causar víctimas y gran destrucción en el área de estudio, Sector 1.

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N.º 79935

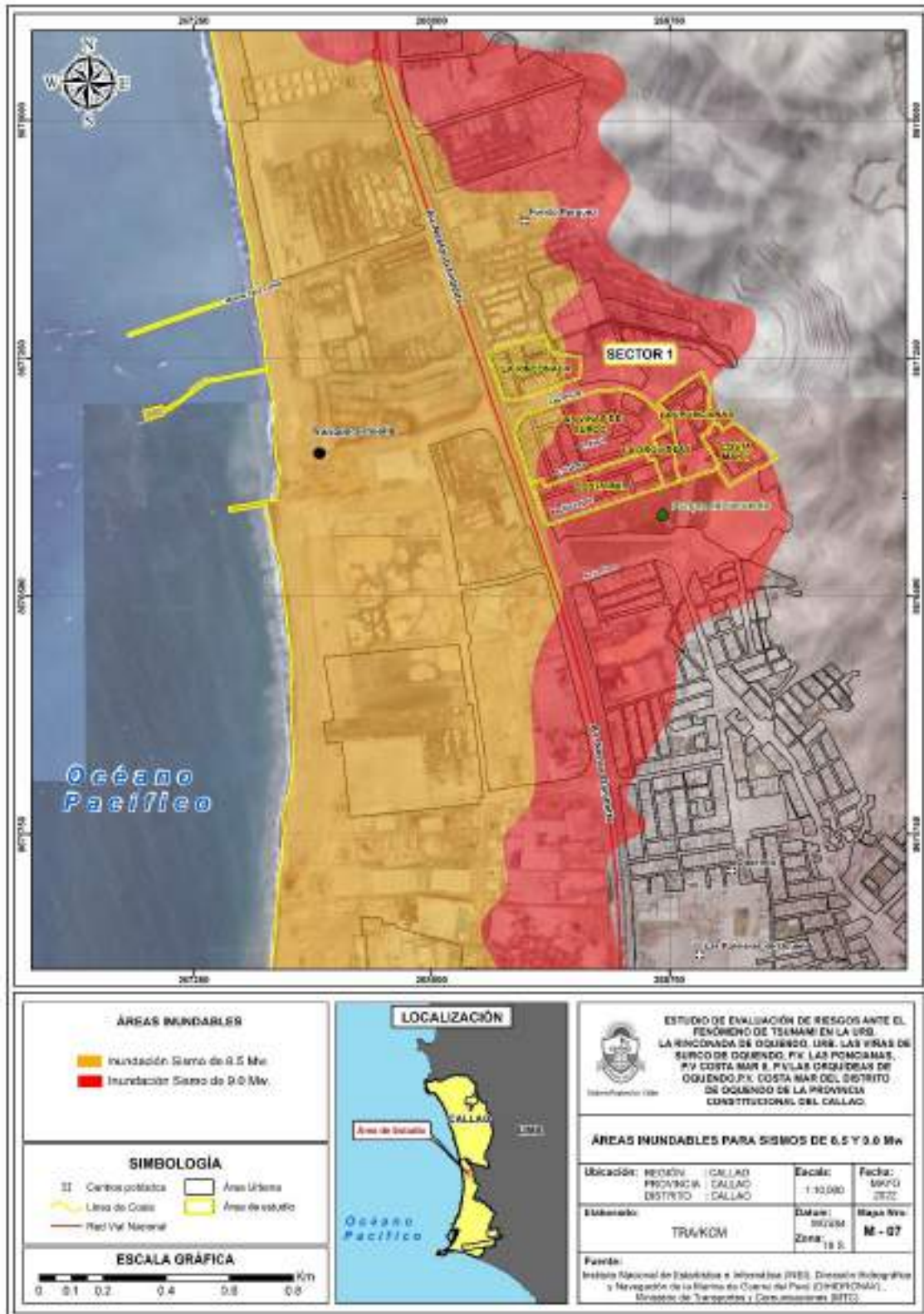
  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N.º 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°15. Áreas inundables para sismos de 8.5 y 9.0 Mw.



Fuente: Elaboración Propia.

Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

Tania Vithayri Ariujo  
 DNI. 42867943

TANIA VITHAYRI ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

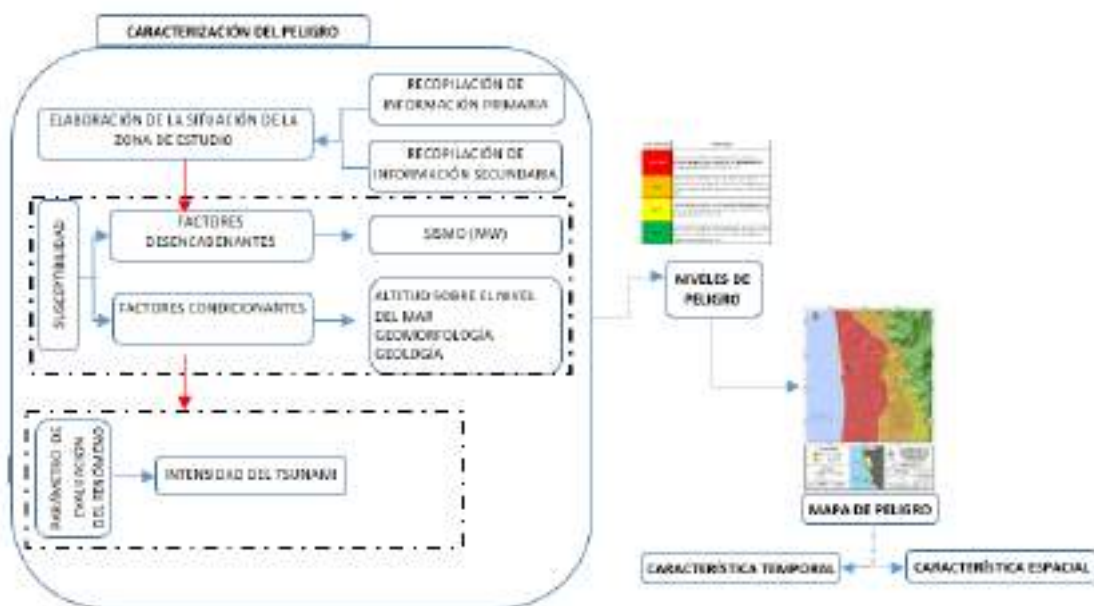
## CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

A continuación, se detalla la metodología empleada para la determinación del peligro:

### 4.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO:

Para determinar los niveles de peligros ante la ocurrencia de tsunami desencadenado por un sismo de 8.5Mw, se tuvo en cuenta los procedimientos establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico N°10. Metodología para determinar el nivel de peligro.



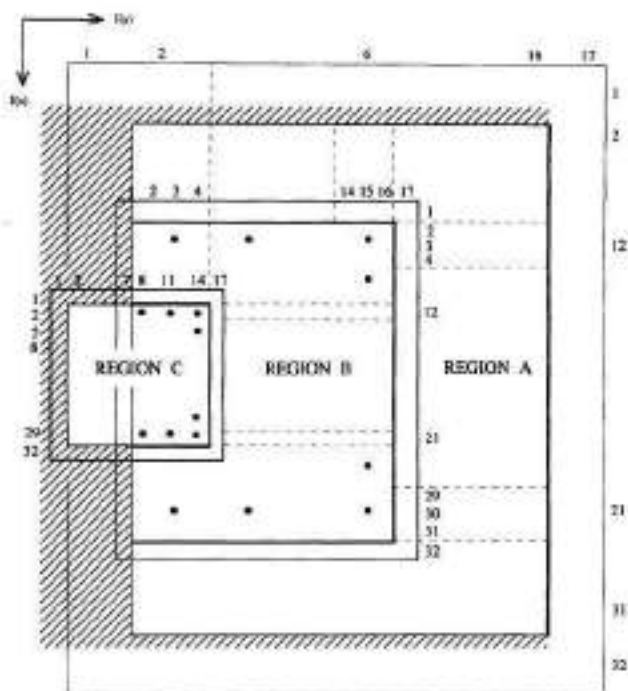
Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

Así mismo de acuerdo a los estudios de sismos en Perú, la DHN determina realizar modelamientos numéricos de maremotos originados por sismos de 8.5 Mw. La superficie resultada de la deformación del suelo, debido al sismo, se calcula según la formulación de Okada, 1992. Por ello, en el ítem 4.1.1. se hará mención al modelado de inundación de la DHN y su relación con el área de estudio, este que sirvió como insumo para una mejor caracterización del peligro por tsunami.

  
Juan Pablo Anales Carrón  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHERIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHERIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



Fuente: Esquema de la discretización numérica (Goto y Ogawa, 1997). La región de menor tamaño es el área de inundación.

#### 4.1.1. Modelado de la inundación y su relación con el área de estudio

Dentro del dominio de simulación de la propagación se encuentra el dominio de simulación del proceso de inundación. La dinámica de la inundación es de mayor complejidad que la de propagación. Se mencionan a continuación algunos factores que intervienen en el modelado correspondiente al mapa de inundación de la Figura 17.

**Fenómenos no lineales.** Al ingresar las ondas de maremoto a la costa correspondiente al área de estudio, Sector 1, se presentan cambios "repentinos" en el nivel de la superficie del agua debido a los cambios "repentinos" en la batimetría. Esta influencia se encuentra representada en los términos no lineales.

**Rozamiento.** En el proceso de inundación, las masas de agua se encuentran en la región de influencia del rozamiento con el suelo de la costa y con el suelo del área de estudio, Zona Sur. La simulación de la inundación incluye los términos de rozamiento.

**Dominio de simulación de la inundación.** La inundación se encuentra dentro del dominio de simulación de propagación y es de mayor resolución espacial; es decir, en la inundación la distancia entre los puntos de cálculo es menor. Los datos de batimetría se toman de mediciones in situ realizadas por ejemplo por la DHN. Se realiza un análisis de los datos usando software GIS. El software GIS incluye las herramientas de interpolación del tipo Kriging, el cual es un proceso de regresión Geo estadístico. Este tipo de interpolación se aplica a los datos de batimetría. Se debe notar que disponer de una mayor resolución espacial no significa necesariamente tener resultados más realistas, pues existe un límite de aplicación de la teoría de Aguas Someras. Esto resalta la importancia de la interpretación física de los resultados del modelado numérico.

Juan Pablo Ancochea Carrion  
DNI: 42867943

INSTITUTO NACIONAL DE OCEANOGRAFÍA Y PESQUERÍA  
INPE  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

TANIA MIRTHARIÑOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

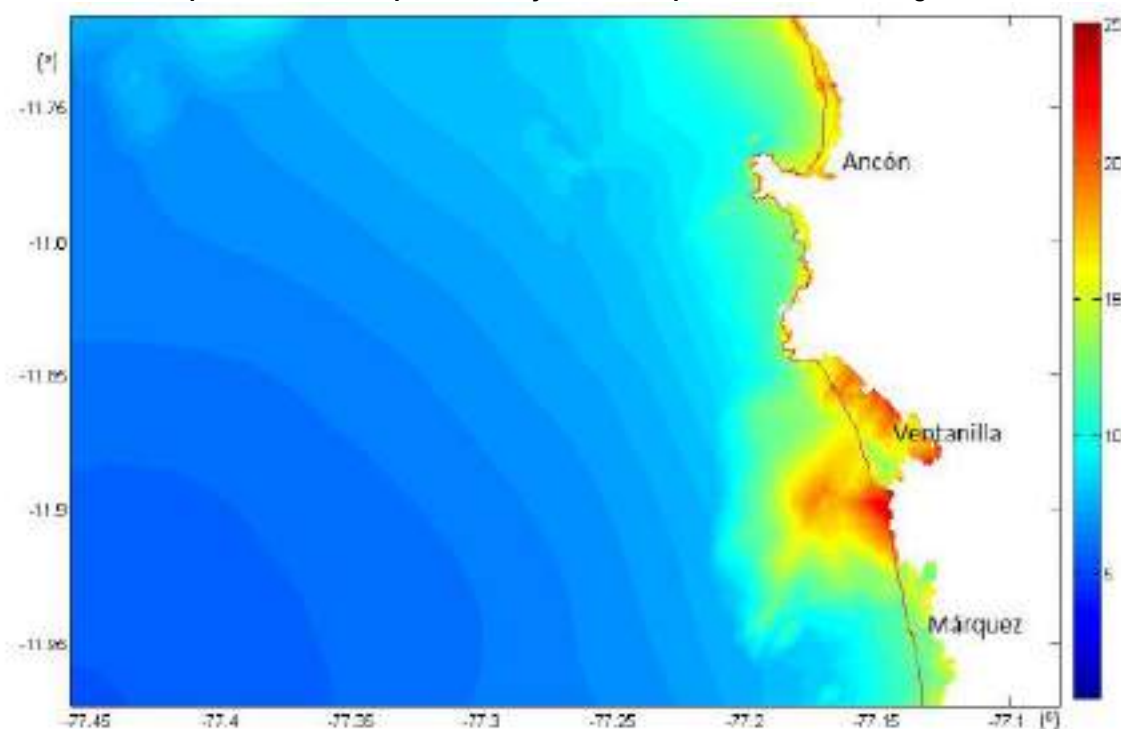


**Altura máxima y cotas de inundación.** Las regiones de inundación en la costa se modelan mediante las fronteras móviles. En cada escalón de tiempo o nivel de tiempo, cuya presencia es consecuencia de la discretización temporal, se evalúan la batimetría - topografía y el nivel de la superficie del agua. Con estos valores evaluados en un punto de cálculo, llamado también celda o grilla computacional, se determina si se presenta una inundación. En el transcurso de la simulación se registran en formato ráster los puntos de cálculo inundados. El conjunto de los puntos donde se presentó la inundación corresponde al área de inundación máxima, la cual muestra el mapa de inundación de la Figura 10. Los mapas de inundación publicados por la DHN no muestran cotas de inundación. Mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015), donde se muestran cotas de inundación, puede estimarse las cotas en el área de estudio, Zona Sur.

Los mapas de inundación publicados por la DHN no muestran cotas de inundación, pero dan el área de inundación (Gráfico 17). En la Figura 15, el sector 1 se encuentra dentro del área de inundación para un sismo de 9.0 Mw; y parcialmente dentro del área de inundación para un sismo de 8.5 Mw. Analizando las figuras 7, 8, 9 y 11, puede estimarse que las cotas en el área de estudio, sector 1, se encuentran dentro del rango 10 - 11 m para áreas A y B; y en el rango 6 - 8 m para el área C.

Fuera del área de estudio, siguiendo los colores de la Figura 17, se tiene la altura de inundación para cada región: Rojo 11 - 12m; naranja 9-11m; amarillo 7 -9m.

**Gráfico N°17. Mapa de inundación para Ancón y Ventanilla para un sismo de magnitud 9Mw**



Fuente: (Jiménez, 2015).

*Juan Pablo Anales Caerón*

Juan Pablo Anales Caerón  
DNI: 42867943

*[Firma]*

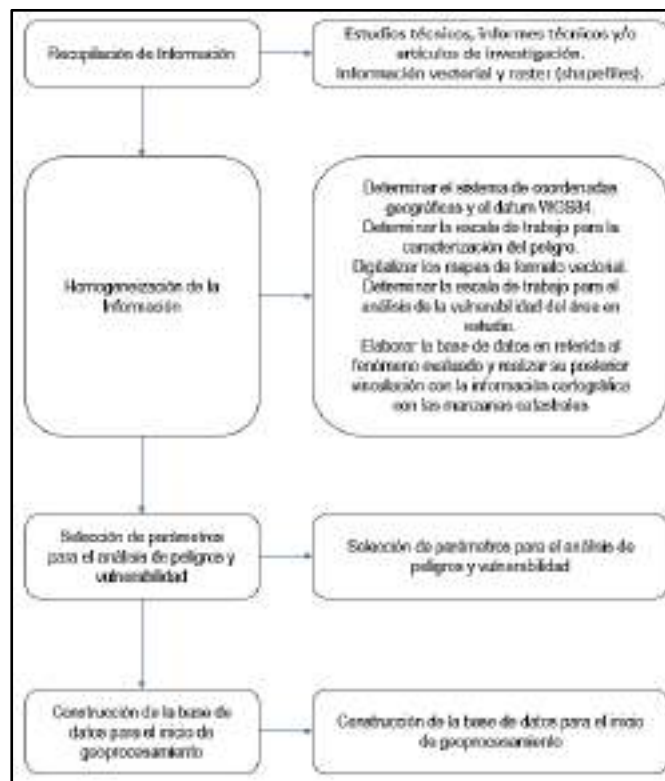
*[Firma]*  
TANIA MIRTHY RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





## 4.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N°11. Flujoograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

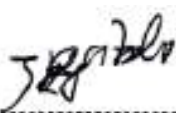
Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo a sus competencias (INGEMMET, IGP, CISMID, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, sismicidad, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar el fenómeno tsunami.


## 4.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El peligro a evaluar es por: Tsunami que genera como principal efecto inundaciones por el desplazamiento del agua hacia la parte continental.
- El área de estudio se encuentra contigua al océano Pacífico y pertenece al Cinturón del Fuego del Pacífico, debido a ello presenta intensa actividad sísmica que constituye el factor desencadenante de los tsunamis, los cuales podrían afectar medios de vida de los pobladores e infraestructura del Sector 1.
- Los mapas de inundación publicados por la DHN no muestran cotas de inundación. Mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015), donde se muestran cotas de inundación, puede estimarse las cotas en el área de estudio, Sector 1. Se da la siguiente estimación: El área de estudio se encuentra expuesta a alturas de ola de rangos aproximados desde 10 a 12 metros de altura para el evento extremo para el presente caso de estudio de magnitud 8.5 Mw.

  
**TANIA MIRTHARIÑOS ARALIJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 Juan Pablo Anacleto Carrion  
 DNI: 42867943

  
 Juan Pablo Anacleto Carrion  
 DNI: 42867943



#### 4.4. CARACTERIZACION DEL PELIGRO:

La zona de Oquendo que pertenece a la Provincia Constitucional del Callao, debido a su cercanía al litoral marino constituyen áreas de exposición a la ocurrencia de tsunamis como resultado de la ocurrencia de sismos, debido a ello, los tsunamis constituyen uno de los principales peligros de origen natural que podrían afectar viviendas, infraestructura pública y privada, así como sus medios de vida.

Asimismo, se hace de conocimiento que, la información generada por el Instituto Geofísico del Perú indica que en el departamento de Lima podría ocurrir un sismo de magnitud momento superior de 8.5 a 9.0 Mw que podría generar un tsunami, siendo fundamental reconocer las principales características físicas del área de estudio (altitud sobre el nivel del mar, pendientes y geomorfología), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse ante la ocurrencia del tsunami en mención. (Fuente: [https://issuu.com/cprundprsclac/docs/escenario\\_riesgo\\_distrito\\_callao/33](https://issuu.com/cprundprsclac/docs/escenario_riesgo_distrito_callao/33)).

Se encontró en la literatura las siguientes publicaciones más recientes en el campo de maremotos cuyas áreas de estudios incluyen el área de estudio, Sector 1.

INDECI y PNUD, 2011, incluye un estudio de maremoto simulado. Se determinó el área de inundación debido a un maremoto causado por un sismo de magnitud 8.5 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Sector 1, se encuentra dentro del área de inundación.

Mandriotti et al., 2020, incluye un mapa de inundación para un sismo de magnitud 8.5 y 9 Mw. En el mapa del área de inundación se observa que el área de estudio, Sector 1, se encuentra dentro del área de inundación.

#### 4.5. PONDERACION DEL PARÁMETRO DEL PELIGRO:

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia de un tsunami en las costas de Lima y la interacción con los factores condicionantes altitud sobre el nivel del mar, pendiente y geomorfología susceptible a dicho evento.

##### a) Parámetro de evaluación:

El parámetro de evaluación considerado grado de tsunami (desencadenado por un sismo de magnitud de entre 8.5 Mw), según el estudio de escenario sísmico del Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el modelamiento numérico y mapas de inundación de la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Es importante señalar que, para el presente estudio, se utilizó como referencia las cartas de inundación realizadas por la DHN para sismos de 8.5 y 9.0 Mw, que sirvió para calibrar el mapa de peligro mediante similitudes topográficas, y consideraciones de la física de maremotos, con el área de estudio del maremoto de 1746 en Callao (Jiménez, 2015). Por lo tanto, usó la referencia de Inamura, 1949 los rangos numéricos de grado de tsunami para un maremoto de 8.5 y 9.0 Mw, que se aprecian en el cuadro N°13 y N°14, puede estimarse las cotas en el área de estudio del sector 1: El área de estudio se encuentra expuesta a alturas de ola de rangos aproximados desde 10 a 12 metros de altura para un evento extremo de un sismo de grado 8.5 Mw.

Juan Pablo Anillos Caerion  
DNI: 42867943

TANIA MIRTHY ARIAS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



Los rangos numéricos del parámetro de evaluación Grado del tsunami, escala propuesta por (Inamura,1949), están correlacionados directamente con la magnitud del sismo que es el factor desencadenante y las alturas de ola.

**Escala de Grados de Tsunamis según Inamura.**

Grado de tsunami m	Altura de ola H (metros)	Descripción de los daños
0	1 - 2	No produce daños.
1	2 - 5	Casas inundadas y botes destruidos son arrastrados.
2	5 - 10	Hombres, barcos y casas son barridos.
3	10 - 20	Daños extendidos a lo largo de 400 km de la costa.
4	> 30	Daños extendidos sobre más de 500 km a lo largo de la línea costera.

Fuente: Inamura,1949

**Cuadro N°13. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación grado del Tsunami**

GRADO DEL TSUNAMI	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Grado 0
Grado 4	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Grado 3	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Grado 2	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Grado 1	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Grado 0	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	4.84	8.53	15.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°14. Matriz de normalización del parámetro Intensidad del tsunami**

GRADO DEL TSUNAMI	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Grado 0	Vector Priorización
Grado 4	0.548	0.619	0.586	0.391	0.333	0.496
Grado 3	0.183	0.206	0.234	0.326	0.292	0.248
Grado 2	0.110	0.103	0.117	0.196	0.208	0.147
Grado 1	0.091	0.041	0.039	0.065	0.125	0.072
Grado 0	0.068	0.029	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de evaluación intensidad del tsunami.

<b>IC</b>	0.059
<b>RC</b>	0.053

Juan Pablo Anales Caerion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHY PRIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

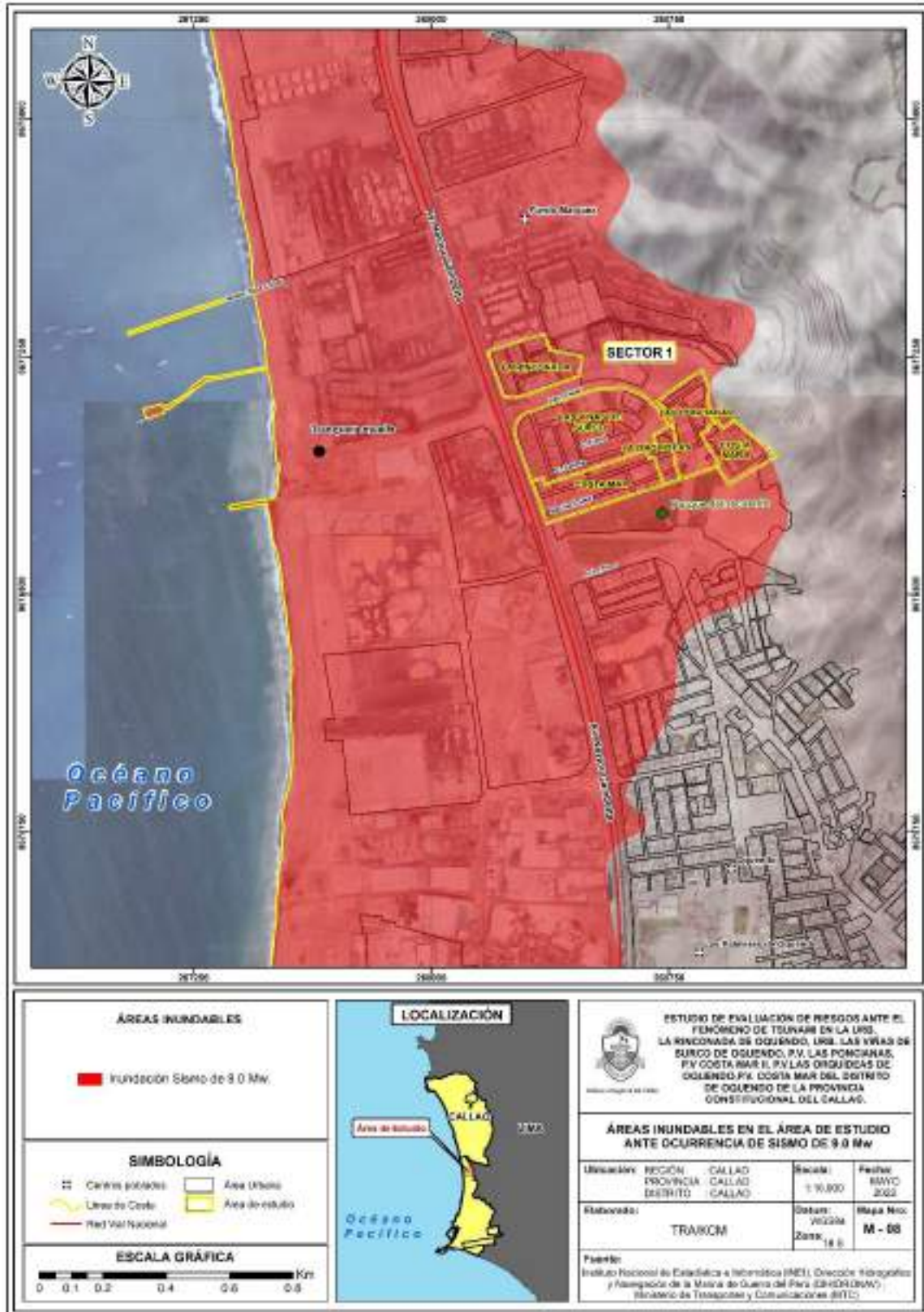
TANIA MIRTHY PRIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°15. Áreas inundables en el área de estudio ante ocurrencia de sismo de 9.0 Mw



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Araujo Carrion*  
 Juan Pablo Araujo Carrion  
 DNI: 42867943

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 Tania Mirtha Rios Araujo  
 Ingeiero Geografa

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935



#### 4.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores:

**Cuadro N°15. Matriz para el análisis de la susceptibilidad.**

FACTOR DESENCADENANTE	FACTORES CONDICIONANTES		
MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR (M.S.N.M.)	GEOMORFOLOGÍA	GEOLOGÍA

Fuente: Elaboración propia.

##### 4.6.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

Para evaluar el peligro por ocurrencia de tsunamis en el área de estudio se ha considerado la magnitud del sismo, la cual se encuentra expresada en la escala magnitud momento (Mw), debido a que esta escala representa la cantidad de energía liberada por el sismo y constituye la única forma de cuantificar el evento sísmico. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico:

##### a) Parámetro desencadenante: Magnitud del sismo

**Cuadro N°16. Matriz de comparación de pares del factor desencadenante (magnitud del sismo).**

MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	Mw ≥ 9.0	8.5 ≤ Mw < 9.0 Mw	8.0 ≤ Mw < 8.5 Mw	7.5 ≤ Mw < 8.0 Mw.	Mw < 7.5
Mw ≥ 9.0	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
8.5 ≤ Mw < 9.0 Mw	0.33	1.00	4.00	6.00	8.00
8.0 ≤ Mw < 8.5 Mw	0.25	0.25	1.00	3.00	8.00
7.5 ≤ Mw < 8.0 Mw.	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Mw < 7.5	0.11	0.13	0.13	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.54	9.46	17.33	29.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.22	0.11	0.06	0.03

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°17. Matriz de normalización del factor desencadenante**

MAGNITUD DEL SISMO (Mw)	Mw ≥ 9.0	8.5 ≤ Mw < 9.0 Mw	8.0 ≤ Mw < 8.5 Mw	7.5 ≤ Mw < 8.0 Mw.	Mw < 7.5	Vector Priorización
Mw ≥ 9.0	0.544	0.661	0.423	0.404	0.310	0.468
8.5 ≤ Mw < 9.0 Mw	0.181	0.220	0.423	0.346	0.276	0.289
8.0 ≤ Mw < 8.5 Mw	0.136	0.055	0.106	0.173	0.276	0.149
7.5 ≤ Mw < 8.0 Mw.	0.078	0.037	0.035	0.058	0.103	0.062
Mw < 7.5	0.060	0.028	0.013	0.019	0.034	0.031

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el factor desencadenante

IC	0,092
RC	0,083

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935

Juan Pablo Análisis Carrion  
DNI. 42867943



#### 4.6.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

##### a) Factor condicionante Altitud sobre el nivel del mar (m.s.n.m)

La altitud sobre el nivel del mar se ha clasificado de la siguiente manera, considerando que las zonas más bajas presentan mayor susceptibilidad a ser inundadas en el caso de ocurrir un tsunami, tal es así que de acuerdo al proyecto N°00058530 “Preparación ante Desastre sísmico y/o tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao” – en el escenario de Riesgo sísmico y de Tsunami y medidas de Mitigación en el Callao, el área de estudio presenta terrenos casi planos y que llega hasta aproximadamente a 6 msnm a la altura de la Av. Néstor Gambeta.

**Cuadro N°18. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades Altitud sobre el nivel del mar**

ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR	< 6 msnm	6 ≤msnm < 10	10 ≤msnm < 14	14 ≤msnm < 18	msnm ≥ 18
< 6 msnm	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
6 ≤msnm < 10	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
10 ≤msnm < 14	0.20	0.50	1.00	2.00	6.00
14 ≤msnm < 18	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
msnm ≥ 18	0.11	0.17	0.17	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.98	4.00	8.67	12.50	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.25	0.12	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°19. Matriz de normalización del parámetro unidades Altitud sobre el nivel.**

ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR	< 6 msnm	6 ≤msnm < 10	10 ≤msnm < 14	14 ≤msnm < 18	msnm ≥ 18	Vector Priorización
< 6 msnm	0.506	0.500	0.577	0.480	0.375	0.488
6 ≤msnm < 10	0.253	0.250	0.231	0.240	0.250	0.245
10 ≤msnm < 14	0.101	0.125	0.115	0.160	0.250	0.150
14 ≤msnm < 18	0.084	0.083	0.058	0.080	0.083	0.078
msnm ≥ 18	0.056	0.042	0.019	0.040	0.042	0.040

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidades Altitud sobre el nivel del mar.

IC	0,028
RC	0,025

##### b) Factor condicionante geomorfología

Se han tomado como referencia los mapas obtenidos de las unidades geomorfológicas, las unidades que se encuentran en zonas contiguas al litoral marino son los que presentan mayor susceptibilidad a inundarse ante el evento, las zonas de lomadas que son las partes altas presentan menor valor de ponderación.

Juan Pablo Anillos Carridin  
DNI: 42867943

TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**Cuadro N°20. Matriz de comparación de pares del factor condicionante geomorfología**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cordón Litoral (CI)	Manto de Arena (Ma)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)	Colina y Lomada en roca volcánico sedimentaria (RCL-rms)
Cordón Litoral (CI)	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
Manto de Arena (Ma)	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)	0.20	0.20	0.50	1.00	2.00
Colina y Lomada en roca volcánico sedimentaria (RCL-rms)	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.89	4.84	7.70	13.50	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.53	0.21	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°21. Matriz de normalización del parámetro geomorfología.**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cordón Litoral (CI)	Manto de Arena (Ma)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)	Colina y Lomada en roca volcánico sedimentaria (RCL-rms)	Vector Priorización
Cordón Litoral (CI)	0.528	0.619	0.519	0.370	0.375	0.482
Manto de Arena (Ma)	0.176	0.206	0.260	0.370	0.292	0.261
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.132	0.103	0.130	0.148	0.208	0.144
Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)	0.106	0.041	0.065	0.074	0.083	0.074
Colina y Lomada en roca volcánico sedimentaria (RCL-rms)	0.059	0.029	0.026	0.037	0.042	0.039

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geomorfología

IC	0,034
RC	0,030

### c) Factor condicionantes unidades geológicas

Se han tomado como referencia los mapas obtenidos de las unidades geológicas, las unidades que se encuentran en zonas cercanas al litoral marino son los que presentan mayor susceptibilidad a inundarse ante la ocurrencia de un tsunami.

**Cuadro N°22. Matriz de comparación de pares del factor condicionante unidades geológicas**

GEOLOGÍA	Depósito marino (Qh-m)	Depósito eólico (Qh-e)	Depósito aluvial (Qpl-al)	Depósito fluvio aluvial (Qh-al)	Fm. Cerro Blanco - Grupo Puente Piedra (Ki-cb)
Depósito marino (Qh-m)	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Depósito eólico (Qh-e)	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
Depósito aluvial (Qpl-al)	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Depósito fluvio aluvial (Qh-al)	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Fm. Cerro Blanco - Grupo Puente Piedra (Ki-cb)	0.11	0.17	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.86	4.92	7.50	14.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.20	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Aralujo Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHY ARIAS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHY ARIAS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**Cuadro N°23. Matriz de normalización del factor condicionante unidades geológicas**

GEOLOGÍA	Playa (PI)	Lecho fluvial (LI-f)	Pantano (P)	Llanura aluvial (LL-al)	Llanura fluvio aluvional (LL-fa) y Loma (L)	Vector Priorización
Depósito marino (Qh-m)	0.537	0.610	0.533	0.419	0.360	0.492
Depósito eólico (Qh-e)	0.179	0.203	0.267	0.279	0.240	0.234
Depósito aluvial (Qpl-al)	0.134	0.102	0.133	0.209	0.240	0.164
Depósito fluvio aluvial (Qh-al)	0.090	0.051	0.044	0.070	0.120	0.075
Fm. Cerro Blanco - Grupo Puente Piedra (Ki-cb)	0.060	0.034	0.022	0.023	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el factor condicionante unidades geológicas

IC	0.045
RC	0.040

**e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:**

A continuación, se detallan los pesos de los factores condicionantes considerados en el presente informe para la determinación del peligro, ante la ocurrencia de un tsunami desencadenado por un sismo de magnitud de 8.5 Mw en las inmediaciones del área de estudio:

**Cuadro N°24. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.**

PARÁMETRO	ALTURA MSNM	GEOMORFOLOGIA	GEOLOGIA
ALTURA MSNM	1.00	4.00	9.00
GEOMORFOLOGIA	0.25	1.00	2.00
GEOLOGIA	0.11	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.36	5.50	12.00
<b>1/SUMA</b>	0.73	0.18	0.08

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°25. Matriz de normalización de los factores condicionantes.**

PARÁMETRO	ALTURA MSNM	GEOMORFOLOGIA	GEOLOGIA	Vector Priorización
ALTURA MSNM	0.735	0.727	0.750	0.737
GEOMORFOLOGIA	0.184	0.182	0.167	0.177
GEOLOGIA	0.082	0.091	0.083	0.085


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes

IC	0,001
RC	0,001

  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtha Ríos Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935

  
 Tania Mirtha Ríos Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935





#### 4.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio corresponden, principalmente a viviendas, las cuales han sido identificadas a través de la inspección de campo realizada en el área de estudio, a continuación, se brinda detalles:

**Cuadro N°26. Población expuesta.**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	2889	habitantes

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°27. Viviendas expuestas.**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	800	unidades

Fuente: Elaboración propia.


**Cuadro N°28. Servicios expuestos.**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Sector 1		
Colegios	1	unidades
iglesia	1	unidades
Local de serenazgo	1	Unidades

Fuente: Elaboración propia.

  
Juan Pablo Ancochea Carrón  
DNI: 42867943

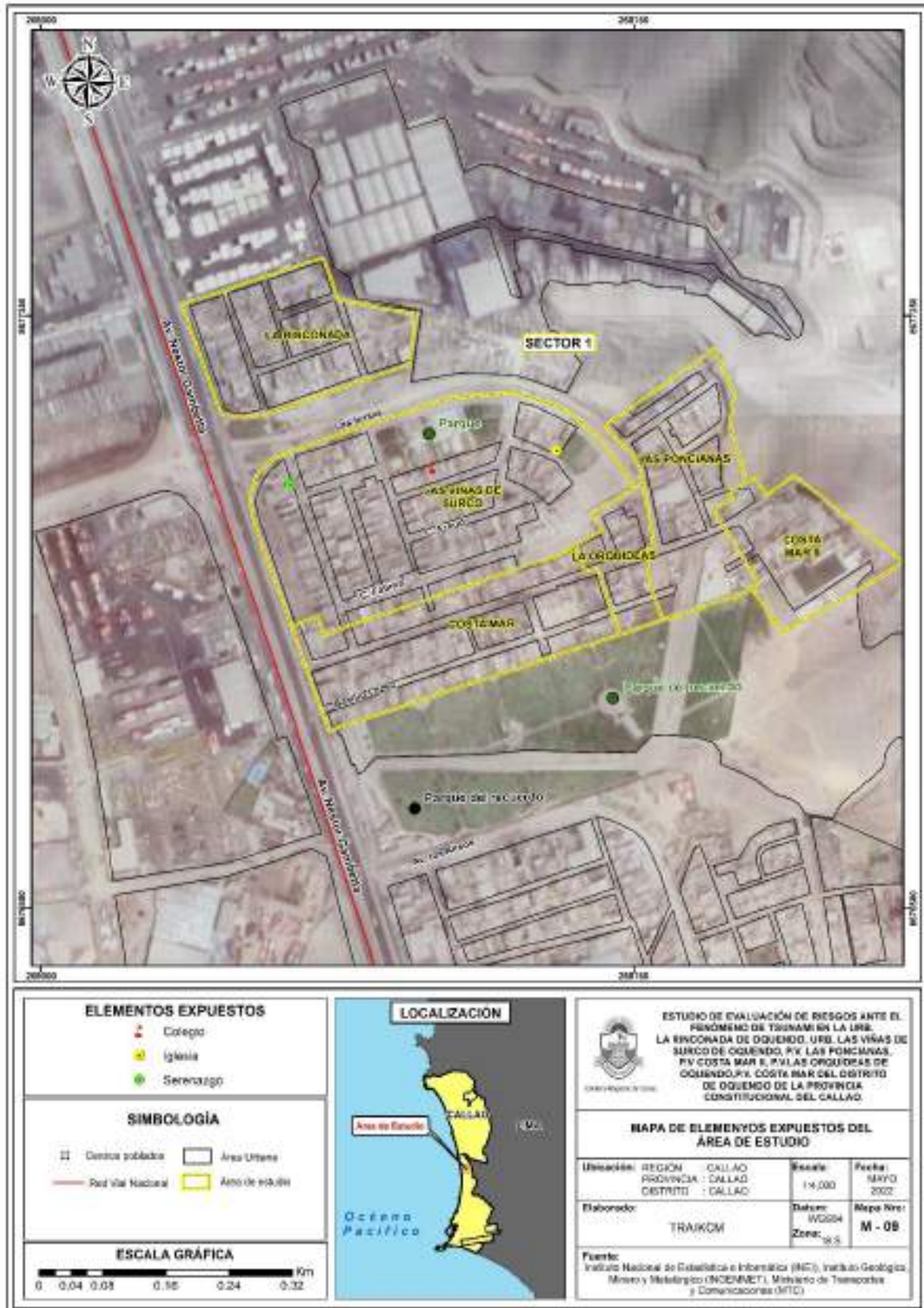
  
Ing. Juan Pablo Ancochea Carrón  
Colegiado en el Perú: 43780 (C.O. INGENIEROS)  
(17/07/2008)

  
TANIA MIRTHARIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°16. Mapa de elementos expuestos del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Araljos Carrion*  
 Juan Pablo Araljos Carrion  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Arias Araujo*  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Arias Araujo*  
**TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



#### 4.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por tsunami en la ciudad de Lima Metropolitana y Callao, en base al estudio de pronóstico elaborado por el Instituto Geofísico del Perú y DHN. En el cual, se estima que dicho tsunami podría ser desencadenado por un sismo de magnitud de 8.5 Mw, con Intensidad de tsunami grado 3.

#### 4.9. NIVELES DE PELIGRO

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N°29. Niveles de peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0,261	<	P	≤	0,464
ALTO	0,150	<	P	≤	0,261
MEDIO	0,080	<	P	≤	0,150
BAJO	0,041	≤	P	≤	0,080

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En la siguiente tabla se muestra la estratificación del peligro obtenida:


Cuadro N°30. Estratificación del peligro.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas < 6 msnm, unidad geomorfológica Cordón Litoral (Cl), con presencia de la unidad geológica Depósito marino (Qh-m).	$0.261 < P \leq 0.464$
Peligro Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud entre 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas de 6 msnm a 10 msnm, unidad geomorfológica mantos de arena (Ma), con presencia de la unidad geológica depósito eólico (Qh-e).	$0.150 < P \leq 0.261$
Peligro Medio	Ocurrencia de sismo de magnitud entre 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas de 10 msnm a 14 msnm, unidad geomorfológica Llanura o planicie aluvial (Pl-al), con presencia de la unidad geológica depósito aluvial (Qpl-al).	$0.080 < P \leq 0.150$
Peligro Bajo	Ocurrencia de sismo de magnitud entre 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas $\geq 18$ msnm, unidad geomorfológica Vertiente o piedemonte aluvial (V-al), Colina y Lomada en roca volcansedimentaria (RCL-rms), con presencia de la unidad geológica Depósito fluvio aluvial (Qh-al), Fm. Cerro Blanco - Grupo Puente Piedra (Ki-cb).	$0.041 \leq P \leq 0.080$

Fuente: Elaboración propia.

  
 Juan Pablo Anaco Carrion  
 DNI. 42867943

  
 Tania Mirtharios Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

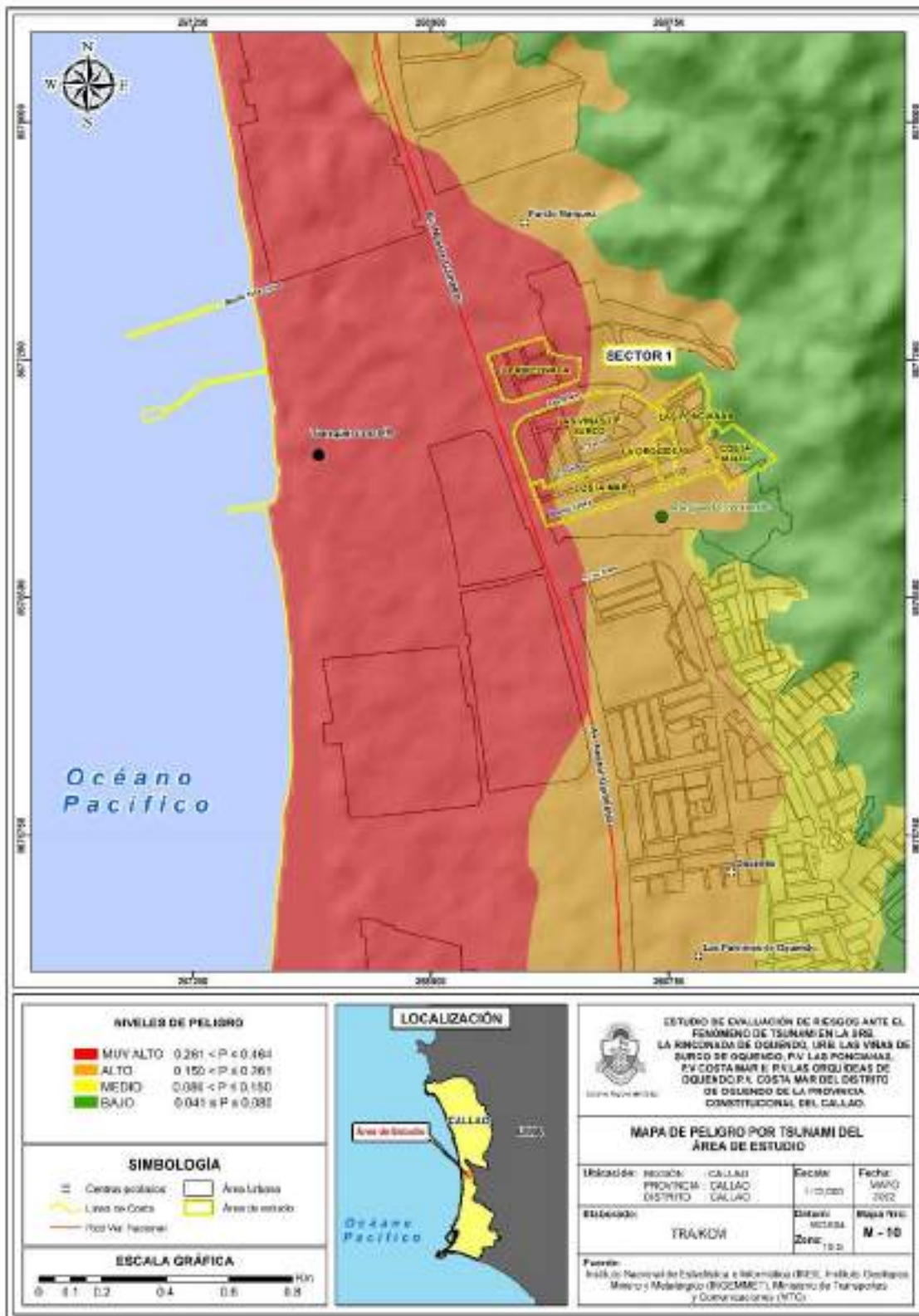
  
 TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





#### 4.11. MAPA DE PELIGRO

Figura N°17. Mapa de peligro por tsunami del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Carrion*

Juan Pablo Carrion  
DNI: 42867943

*Tania Mirtharios Araujo*

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIÓN TECNOLÓGICA (INTEC)

*Tania Mirtharios Araujo*  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935

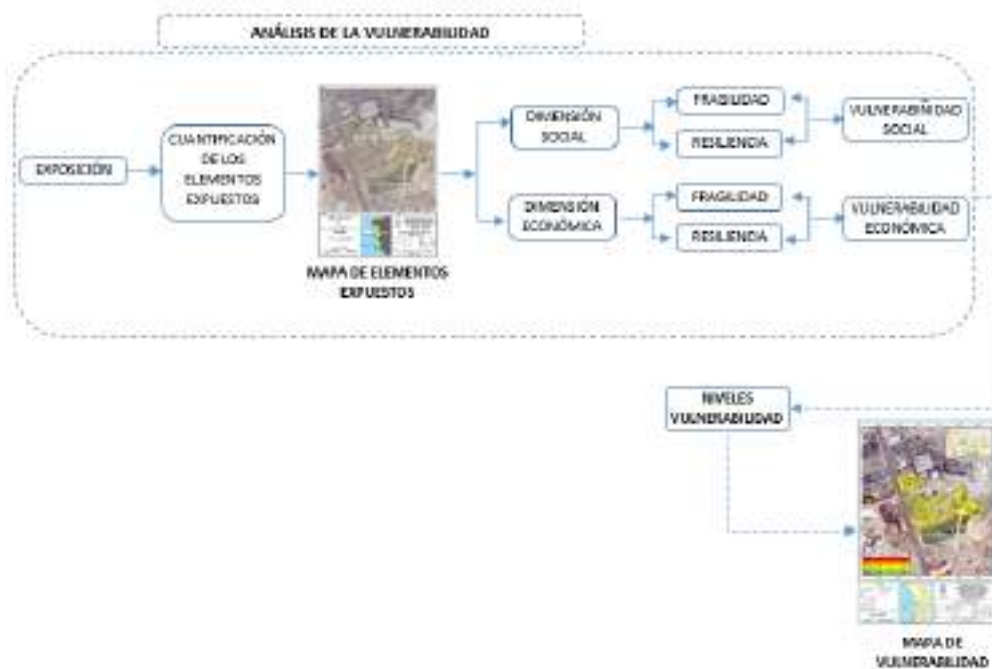


## CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

### 5.1 METODOLOGÍA

Para realizar el análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio de las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquideas de Oquendo y el P.V. Costamar, del distrito del Callao de la Provincia Constitucional del Callao, se ha trabajado de manera cuantitativa y se ha empleado la metodología que se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°12. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.**



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la dimensión social y económica, utilizando toda la información disponible para los parámetros definidos en ambos casos, como se detalla a continuación:

#### 5.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Cuadro N°31. Parámetros de dimensión económica.**

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación de vivienda frente al peligro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material predominante de paredes</li> <li>Material predominante de techos</li> <li>Niveles de edificación</li> <li>Servicio de agua</li> <li>Servicio de desagüe</li> <li>Servicio de energía eléctrica</li> <li>Estado de Conservación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingreso familiar promedio</li> <li>Ocupación</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

Tania Mirtha Arias Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





### 5.1.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

#### a) Parámetro: Ubicación de vivienda frente al peligro

**Cuadro N°32. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de vivienda frente al peligro**

UBICACIÓN DE VIVIENDA FRENTE AL PELIGRO	Entre 0Km - 0.4 Km	Entre 0.4 Km - 0.8 Km	Entre 0.8Km - 1.2 Km	Entre 1.2Km - 2 Km	Alejada > 2 Km
Entre 0Km - 0.4 Km	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
Entre 0.4 Km - 0.8 Km	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Entre 0.8Km - 1.2 Km	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Entre 1.2Km - 2 Km	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
Alejada > 2 Km	0,17	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	2,20	3,98	6,70	11,33	22,00
<b>1/SUMA</b>	0,45	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°33. Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de vivienda frente al peligro**

UBICACIÓN DE VIVIENDA FRENTE AL PELIGRO	Entre 0Km - 0.4 Km	Entre 0.4 Km - 0.8 Km	Entre 0.8Km - 1.2 Km	Entre 1.2Km - 2 Km	Alejada > 2 Km	vector Priorización
Entre 0Km - 0.4 Km	0,455	0,503	0,448	0,441	0,273	0,424
Entre 0.4 Km - 0.8 Km	0,227	0,251	0,299	0,265	0,318	0,272
Entre 0.8Km - 1.2 Km	0,152	0,126	0,149	0,176	0,227	0,166
Entre 1.2Km - 2 Km	0,091	0,084	0,075	0,088	0,136	0,095
Alejada > 2 Km	0,076	0,036	0,030	0,029	0,045	0,043

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ubicación de vivienda frente al peligro

IC	0.029
RC	0.026

  
 Juan Pablo Analos Carrion  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtharios Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



### 5.1.1.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

#### a) Parámetro: Material Predominante de Paredes

**Cuadro N°34. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.**

MATERIAL DE PAREDES	Estera, tripley	Madera/Drywall/ Est. Metálica	Adobe o tapia	Ladrillo de arcilla	Concreto armado
Estera, tripley	1,00	3,00	4,00	5,00	7,00
Madera/Drywall/Est. Metálica	0,33	1,00	2,00	3,00	6,00
Adobe o tapia	0,25	0,50	1,00	3,00	4,00
Ladrillo de arcilla	0,20	0,33	0,33	1,00	3,00
Concreto armado	0,14	0,17	0,25	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,93	5,00	7,58	12,33	21,00
<b>1/SUMA</b>	0,52	0,20	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°35. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Paredes.**

MATERIAL DE PAREDES	Estera, tripley	Madera/Drywall/ Est. Metálica	Adobe o tapia	Ladrillo de arcilla	Concreto armado	Vector Priorización
Estera, tripley	0,519	0,600	0,527	0,405	0,333	0,477
Madera/Drywall/ Est. Metálica	0,173	0,200	0,264	0,243	0,286	0,233
Adobe o tapia	0,130	0,100	0,132	0,243	0,190	0,159
Ladrillo de arcilla	0,104	0,067	0,044	0,081	0,143	0,088
Muro de concreto armado	0,074	0,033	0,033	0,027	0,048	0,043


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Paredes

IC	0.050
RC	0.045

  
 Juan Pablo Análec Carrion  
 DNI. 42867943

  
 Tania Mirtha Ríos Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



**b) Parámetro: Material Predominante de Techos**

**Cuadro N°36. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.**

MATERIAL DE TECHOS	Plástico o cartón o lona	Estera y/o torta de barro	Madera	eternit/Calamina	Concreto
Plástico o cartón o lona	1,00	2,00	4,00	5,00	7,00
Estera y/o torta de barro	0,50	1,00	3,00	4,00	6,00
Madera	0,25	0,33	1,00	2,00	5,00
eternit/Calamina	0,20	0,25	0,50	1,00	2,00
Concreto	0,14	0,17	0,20	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	2,09	3,75	8,70	12,50	21,00
<b>1/SUMA</b>	0,48	0,27	0,11	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°37. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.**

MATERIAL DE TECHOS	Plástico o cartón o lona	Estera y/o torta de barro	Madera	eternit/Calamina	Concreto	Vector Priorización
Plástico o cartón o lona	0,478	0,533	0,460	0,400	0,333	0,441
Estera y/o torta de barro	0,239	0,267	0,345	0,320	0,286	0,291
Madera	0,119	0,089	0,115	0,160	0,238	0,144
eternit/Calamina	0,096	0,067	0,057	0,080	0,095	0,079
Concreto	0,068	0,044	0,023	0,040	0,048	0,045


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.034
RC	0.030

  
 Juan Pablo Analco Carrion  
 DNI. 42867943

  
 Tania Mirtherios Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79535

  
 TANIA MIRTHERIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79535



**c) Parámetro: Niveles de edificación**

**Cuadro N°38. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de edificación.**

NIVELES DE EDIFICACIÓN	1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos	> 4 pisos
1 piso	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
2 pisos	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
3 pisos	0,33	0,50	1,00	3,00	3,00
4 pisos	0,25	0,33	0,33	1,00	1,00
> 4 pisos	0,20	0,25	0,33	1,00	1,00
<b>SUMA</b>	2,28	4,08	6,67	12,00	14,00
<b>1/SUMA</b>	0,44	0,24	0,15	0,08	0,07

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°39. Matriz de normalización de pares del parámetro Niveles de edificación.**

NIVELES DE EDIFICACIÓN	1 piso	2 pisos	3 pisos	4 pisos	> 4 pisos	Vector Priorización
1 piso	0,44	0,49	0,45	0,33	0,36	0,414
2 pisos	0,22	0,24	0,30	0,25	0,29	0,260
3 pisos	0,15	0,12	0,15	0,25	0,21	0,177
4 pisos	0,11	0,08	0,05	0,08	0,07	0,079
> 4 pisos	0,09	0,06	0,05	0,08	0,07	0,071


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Niveles de edificación

IC	0.023
RC	0.020

  
 Juan Pablo Anales Caerlon  
 DNI. 42867943

  
 Tania Nirth-Fríos Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA NIRTH-FRÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



**d) Parámetro: Servicio de agua**

**Cuadro N°40. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de agua.**

SERVICIO DE AGUA	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Pozo o camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública de agua potable
No tiene	1,00	2,00	4,00	5,00	8,00
Rio, acequia, manantial o similar	0,50	1,00	2,00	4,00	7,00
Pozo o camión cisterna u otro similar	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
Pilón de uso público	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
Red pública de agua potable	0,13	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	2,08	3,89	7,53	13,33	24,00
<b>1/SUMA</b>	0,48	0,26	0,13	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°41. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio de agua.**


SERVICIO DE AGUA	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Pozo o camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública de agua potable	Vector Priorización
No tiene	0,482	0,514	0,531	0,375	0,333	0,447
Rio, acequia, manantial o similar	0,241	0,257	0,265	0,300	0,292	0,271
Pozo o camión cisterna u otro similar	0,120	0,128	0,133	0,225	0,208	0,163
Pilón de uso público	0,096	0,064	0,044	0,075	0,125	0,081
Red pública de agua potable	0,060	0,037	0,027	0,025	0,042	0,038

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro servicio de agua.

IC	0.036
RC	0.032

  
Juan Pablo Analos Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHY ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935






**e) Parámetro: Servicio de desagüe**

**Cuadro N°42. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de desagüe**

SERVICIO DE DESAGÜE	No tiene	Río, acequia o canal	Letrina, pozo ciego o negro	Pozo o tanque séptico, biodigestor	Red pública de desagüe
No tiene	1,00	3,00	4,00	7,00	8,00
Río, acequia o canal	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Letrina, pozo ciego o negro	0,25	0,33	1,00	3,00	5,00
Pozo o tanque séptico, biodigestor	0,14	0,20	0,33	1,00	2,00
Red pública de desagüe	0,13	0,14	0,20	0,50	1,00
<b>SUMA</b>	1,85	4,68	8,53	16,50	23,00
<b>1/SUMA</b>	0,54	0,21	0,12	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°43. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio de desagüe.**

SERVICIO DE DESAGÜE	No tiene	Río, acequia o canal	Letrina, pozo ciego o negro	Pozo o tanque séptico, biodigestor	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0,540	0,642	0,469	0,424	0,348	0,485
Río, acequia o canal	0,180	0,214	0,352	0,303	0,304	0,271
Letrina, pozo ciego o negro	0,135	0,071	0,117	0,182	0,217	0,145
Pozo o tanque séptico, biodigestor	0,077	0,043	0,039	0,061	0,087	0,061
Red pública de desagüe	0,068	0,031	0,023	0,030	0,043	0,039

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro servicio de desagüe.

IC	0.048
RC	0.043



**f) Parámetro: Servicio de energía eléctrica**

**Cuadro N°44. Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de energía eléctrica.**

SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	No tiene	Vela o mechero	Lámpara a gas o petróleo	Panel Solar	Electricidad
No tiene	1,00	2,00	3,00	4,00	7,00
Vela o mechero	0,50	1,00	2,00	3,00	6,00
Lámpara a gas o petróleo	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Panel Solar	0,25	0,33	0,50	1,00	3,00
Electricidad	0,14	0,17	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	2,23	4,00	6,70	10,33	22,00
<b>1/SUMA</b>	0,45	0,25	0,15	0,10	0,05

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°45. Matriz de normalización de pares del parámetro servicio de energía eléctrica.**

SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	No tiene	Vela o mechero	Lámpara a gas o petróleo	Panel Solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0,449	0,500	0,448	0,387	0,318	0,420
Vela o mechero	0,225	0,250	0,299	0,290	0,273	0,267
Lámpara a gas o petróleo	0,150	0,125	0,149	0,194	0,227	0,169
Panel Solar	0,112	0,083	0,075	0,097	0,136	0,101
Electricidad	0,064	0,042	0,030	0,032	0,045	0,043


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro servicio de energía eléctrica.

IC	0.021
RC	0.019

  
 Juan Pablo Ancochea Carrón  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtharios Araljo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935

  
 TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935



**g) Parámetro: Estado de Conservación**

**Cuadro N°46. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Malo	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Regular	0,33	0,50	1,00	3,00	3,00
Bueno	0,25	0,33	0,33	1,00	1,00
Muy bueno	0,20	0,25	0,33	1,00	1,00
<b>SUMA</b>	2,28	4,08	6,67	12,00	14,00
<b>1/SUMA</b>	0,44	0,24	0,15	0,08	0,07

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°47. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación.**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0,44	0,49	0,45	0,33	0,36	0,414
Malo	0,22	0,24	0,30	0,25	0,29	0,260
Regular	0,15	0,12	0,15	0,25	0,21	0,177
Bueno	0,11	0,08	0,05	0,08	0,07	0,079
Muy bueno	0,09	0,06	0,05	0,08	0,07	0,071


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación

IC	0.023
RC	0.020

  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtharios Araljo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



### 5.1.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

**Cuadro N°48. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.**

INGRESO ECONÓMICO FAMILIAR	S/ ≤ 930	930 < S/ ≤ 1,500	1,500 < S/ ≤ 2000	2000 < S/ ≤ 3000	>3000
S/ ≤ 930	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
930 < S/ ≤ 1,500	0,50	1,00	3,00	5,00	6,00
1,500 < S/ ≤ 2000	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
2000 < S/ ≤ 3000	0,20	0,20	0,33	1,00	2,00
>3000	0,14	0,17	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,70	7,53	14,50	21,00
1/SUMA	0,46	0,27	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°49. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso promedio familiar.**

INGRESO ECONÓMICO FAMILIAR	S/ ≤ 930	930 < S/ ≤ 1,500	1,500 < S/ ≤ 2000	2000 < S/ ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
S/ ≤ 930	0,460	0,541	0,398	0,345	0,333	0,415
930 < S/ ≤ 1,500	0,230	0,270	0,398	0,345	0,286	0,306
1,500 < S/ ≤ 2000	0,153	0,090	0,133	0,207	0,238	0,164
2000 < S/ ≤ 3000	0,092	0,054	0,044	0,069	0,095	0,071
>3000	0,066	0,045	0,027	0,034	0,048	0,044

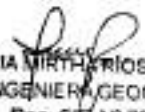
Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.039
RC	0.035

  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI: 42867943



  
 TANIA MIRYAM RIOS ARALIJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



## b) Parámetro: Ocupación

**Cuadro N°50. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación.**

OCUPACIÓN	Jubilado	Obrero	Independiente	Empleado público	Empleador
Jubilado	1,00	2,00	4,00	6,00	7,00
Obrero	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00
Independiente	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00
Empleado público	0,17	0,33	0,50	1,00	1,00
Empleador	0,14	0,25	0,33	1,00	1,00
<b>SUMA</b>	2,06	4,08	7,83	13,00	16,00
<b>1/SUMA</b>	0,49	0,24	0,13	0,08	0,06

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°51. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación.**

OCUPACIÓN	Jubiado	Obrero	Independiente	Empleado público	Empleador	Vector Priorización
Jubiado	0,486	0,490	0,511	0,462	0,438	0,477
Obrero	0,243	0,245	0,255	0,231	0,250	0,245
Independiente	0,121	0,122	0,128	0,154	0,188	0,143
Empleado público	0,081	0,082	0,064	0,077	0,063	0,073
Empleador	0,069	0,061	0,043	0,077	0,063	0,063


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación

IC	0.009
RC	0.008

  
Juan Pablo Anales Carrón  
DNI: 42867943

  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935





### 5.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

**Cuadro N°52. Parámetros de dimensión social.**

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Localización de la población frente al peligro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo Etario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación en GRD</li> <li>Actitud frente al riesgo</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

##### a) Parámetro: Localización de la población frente al peligro

Se ha considerado la población existente en el sector 1 (2,889 personas) y la población flotante (311) que se encuentra entre la línea de costa y la zona de estudio.

**Cuadro N°53. Matriz de comparación de pares del parámetro Localización de la Población frente al peligro**

Localización de la población frente al peligro	mayor a 3,200 personas	de 2,400 a 3,200 personas	de 1,600 a 2,400 personas	de 800 a 1,600 personas	menor a 800 personas
mayor a 3,200 personas	1,00	2,00	3,00	5,00	6,00
de 2,400 a 3,200 personas	0,50	1,00	3,00	4,00	7,00
de 1,600 a 2,400 personas	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
de 800 a 1,600 personas	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
menor a 800 personas	0,17	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	2,20	3,73	7,53	13,33	22,00
<b>1/SUMA</b>	0,45	0,27	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°54. Matriz de normalización de pares del parámetro Localización de la población frente al peligro**

Cantidad de habitantes por lote	mayor a 3,200 personas	de 2,400 a 3,200 personas	de 1,600 a 2,400 personas	de 800 a 1,600 personas	menor a 800 personas	vector de priorización
mayor a 3,200 personas	0,455	0,537	0,398	0,375	0,273	0,407
de 2,400 a 3,200 personas	0,227	0,268	0,398	0,300	0,318	0,302
de 1,600 a 2,400 personas	0,152	0,089	0,133	0,225	0,227	0,165
de 800 a 1,600 personas	0,091	0,067	0,044	0,075	0,136	0,083
menor a 800 personas	0,076	0,038	0,027	0,025	0,045	0,042

Fuente: Elaboración propia

  
 Juan Pablo Andrés Carrón  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtha Ríos Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización de la Población frente al peligro

IC	0.055
RC	0.049

### 5.1.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

#### a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro N°55. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario.

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > a 65 años	6 a 17 años	45 a 65 años	31 a 45 años	18 a 30 años
De 0 a 5 años y > a 65 años	1,00	2,00	4,00	5,00	6,00
6 a 17 años	0,50	1,00	2,00	4,00	7,00
45 a 65 años	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
31 a 45 años	0,20	0,25	0,33	1,00	3,00
18 a 30 años	0,16	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	2,11	3,89	7,53	13,33	22,00
<b>1/SUMA</b>	0,47	0,26	0,13	0,08	0,05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°56. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo etario.

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > a 65 años	6 a 17 años	45 a 65 años	31 a 45 años	18 a 30 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y > a 65 años	0,474	0,514	0,531	0,375	0,273	0,433
6 a 17 años	0,237	0,257	0,265	0,300	0,318	0,276
45 a 65 años	0,118	0,128	0,133	0,225	0,227	0,166
31 a 45 años	0,095	0,064	0,044	0,075	0,136	0,083
18 a 30 años	0,076	0,037	0,027	0,025	0,045	0,042

Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo etario

IC	0.047
RC	0.043

Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTA ARIAS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTA ARIAS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



### 5.1.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

#### a) Parámetro: Capacitación en Gestión de Riesgos

Cuadro N°67 Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en Gestión de Riesgos

CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS	No recibe capacitaciones	Escaza	Regular	Continua	Activa (siempre está capacitado)
No recibe capacitaciones	1,00	2,00	3,00	4,00	7,00
Escaza	0,50	1,00	3,00	5,00	6,00
Regular	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00
Continua	0,25	0,20	0,33	1,00	2,00
Activa (siempre está capacitado)	0,14	0,17	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,23	3,70	7,53	13,50	21,00
1/SUMA	0,45	0,27	0,13	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°68. Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en Gestión de Riesgos

CAPACITACIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS	No recibe capacitaciones	Escaza	Regular	Continua	Activa (siempre está capacitado)	Vector Priorización
No recibe capacitaciones	0,449	0,541	0,398	0,296	0,333	0,404
Escaza	0,225	0,270	0,398	0,370	0,286	0,310
Regular	0,150	0,090	0,133	0,222	0,238	0,167
Continua	0,112	0,054	0,044	0,074	0,095	0,076
Activa (siempre está capacitado)	0,064	0,045	0,027	0,037	0,048	0,044


Fuente: Elaboración propia.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro capacitación en Gestión de Riesgos

IC	0.044
RC	0.040

  
 Juan Pablo Análisis Caerón  
 DNI: 42867943

  
 Tania Vitha Ríos Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 Tania Vitha Ríos Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



b) **Parámetro: Actitud frente al riesgo**


**Cuadro N°69 Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.**

ACTITUD FRENTE A LA OCURRENCIA DE SISMO O TSUNAMI	Tiene reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	Tiene reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	Tiene reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura	Tiene reacción previsor y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura	Tiene reacción para dirigir a todos y conoce la ruta de evacuación y zona segura
Tiene reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	1,00	3,00	4,00	7,00	9,00
Tiene reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	0,33	1,00	2,00	5,00	7,00
Tiene reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura	0,25	0,50	1,00	3,00	5,00
Tiene reacción previsor y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Tiene reacción para dirigir a todos y conoce la ruta de evacuación y zona segura	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
<b>SUMA</b>	1,84	4,84	7,53	16,33	25,00
<b>1/SUMA</b>	0,54	0,21	0,13	0,06	0,04

Fuente: Elaboración propia.

  
Juan Pablo Anillos Caerion  
DNI: 42867943

  
TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



**Cuadro N°70 Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.**

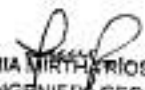
ACTITUD FRENTE A LA OCURRENCIA DE SISMO O TSUNAMI	Tiene reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas segur	Tiene reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas segura	Tiene reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura	Tiene reacción previsor y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura	Tiene reacción para dirigir a todos y conoce la ruta de evacuación y zona segura	Vector Priorización
Tiene reacción fatalista ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas seguras	0,544	0,619	0,531	0,429	0,360	0,497
Tiene reacción desconcertada ante la ocurrencia de sismo o tsunami y no conoce sus zonas segura	0,181	0,206	0,265	0,306	0,280	0,248
Tiene reacción calmada pero desconoce la ruta de evacuación y zona segura	0,136	0,103	0,133	0,184	0,200	0,151
Tiene reacción previsor y conoce la ruta de evacuación pero no la zona segura	0,078	0,041	0,044	0,061	0,120	0,069
Tiene reacción para dirigir a todos y conoce la ruta de evacuación y zona segura	0,060	0,029	0,027	0,020	0,040	0,035

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.043
RC	0.039

  
 Juan Pablo Aníbal Caerón  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtha Ríos Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935

  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935





## 5.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

**Cuadro N°71. Niveles de Vulnerabilidad.**

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.273	< V ≤	0.437
ALTO	0.161	< V ≤	0.273
MEDIO	0.080	< V ≤	0.161
BAJO	0.048	≤ V ≤	0.080

Fuente: Elaboración propia.

## 5.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

A continuación, se muestra la descripción de los niveles de estratificación de la vulnerabilidad:

**Cuadro N°72. Estratificación de la Vulnerabilidad**

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Muy Alta	Las personas frente al peligro son mayores a 3,200 personas, pertenecen al grupo etario de menor de 1 año y mayor de 65 años, no tienen capacitación sobre evacuación ante un tsunami. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 0km a 0.4km, el material predominante de las paredes es de estera o triplay y el material predominante de los techos es de plástico o cartón. Las edificaciones presentan solo 1 nivel y su estado de conservación es muy malo, no cuentan con acceso a los servicios de agua potable, ni desagüe, ni energía eléctrica. El ingreso familiar promedio es igual o menor a S/ 930 y la ocupación del jefe de familia es jubilado.	$0.273 < V \leq 0.437$
Alta	Las personas frente al peligro se encuentran entre 2,400 y 3,200 personas, pertenecen al grupo etario de 6 a 17 años, tienen escasa capacitación sobre evacuación ante un tsunami no conocen sus zonas seguras. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 0.4km a 0.8km, el material predominante de las paredes es de madera/drywall/Est. Metálica y el material predominante de los techos es de estera y/o torta de barro. Las edificaciones presentan 2 niveles, el estado de conservación es malo, se abastecen de agua del río o manantial, no tienen desagüe usan el río o canal, se alumbran con vela o mechero. El ingreso familiar promedio es $930 < S/ \leq 1,500$ y la ocupación del jefe de familia es obrero.	$0.161 < V \leq 0.273$
Media	Las personas frente al peligro se encuentran entre 800 y 2,400 personas, pertenecen al grupo etario de 46 a 65 años y de 31 a 45 años, tienen regular capacitación sobre evacuación ante un tsunami y su actitud es parcialmente previsora. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 0.8km a 1.2km, el material predominante de las paredes es de adobe o tapia y el material predominante de los techos es de madera o eternit o calamina. Las edificaciones presentan 3 niveles y el estado de conservación es regular, no cuentan con se abastecen de agua a través de pozo o del camión cisterna, no tienen desagüe usan letrina o pozo ciego, se alumbran con lámpara a gas o petróleo. El ingreso familiar promedio es de $1,500 < S/ \leq 2000$ y la ocupación del jefe de familia es independiente.	$0.080 < V \leq 0.161$

  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935

  
 TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Baja	Las personas frente al peligro son menos de 800 personas, pertenecen al grupo etario de 18 a 30 años, tienen capacitación continua sobre evacuación ante un tsunami conocen sus zonas seguras. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 1.2km a 2km o a mayores distancias, el material predominante de las paredes es de ladrillo o de concreto armado y el material predominante de los techos es de concreto armado. Las edificaciones son mayores a 4 niveles, tienen acceso a los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica. El ingreso familiar promedio es $2000 < S/ \leq 3000$ y $>3000$ , y la ocupación del jefe de familia es empleado público o empleador.	$0.048 \leq V \leq 0.080$
------	--	---------------------------

Fuente: Elaboración propia.

  
-----  
Juan Pablo Anelos Carrion  
DNI. 42867943

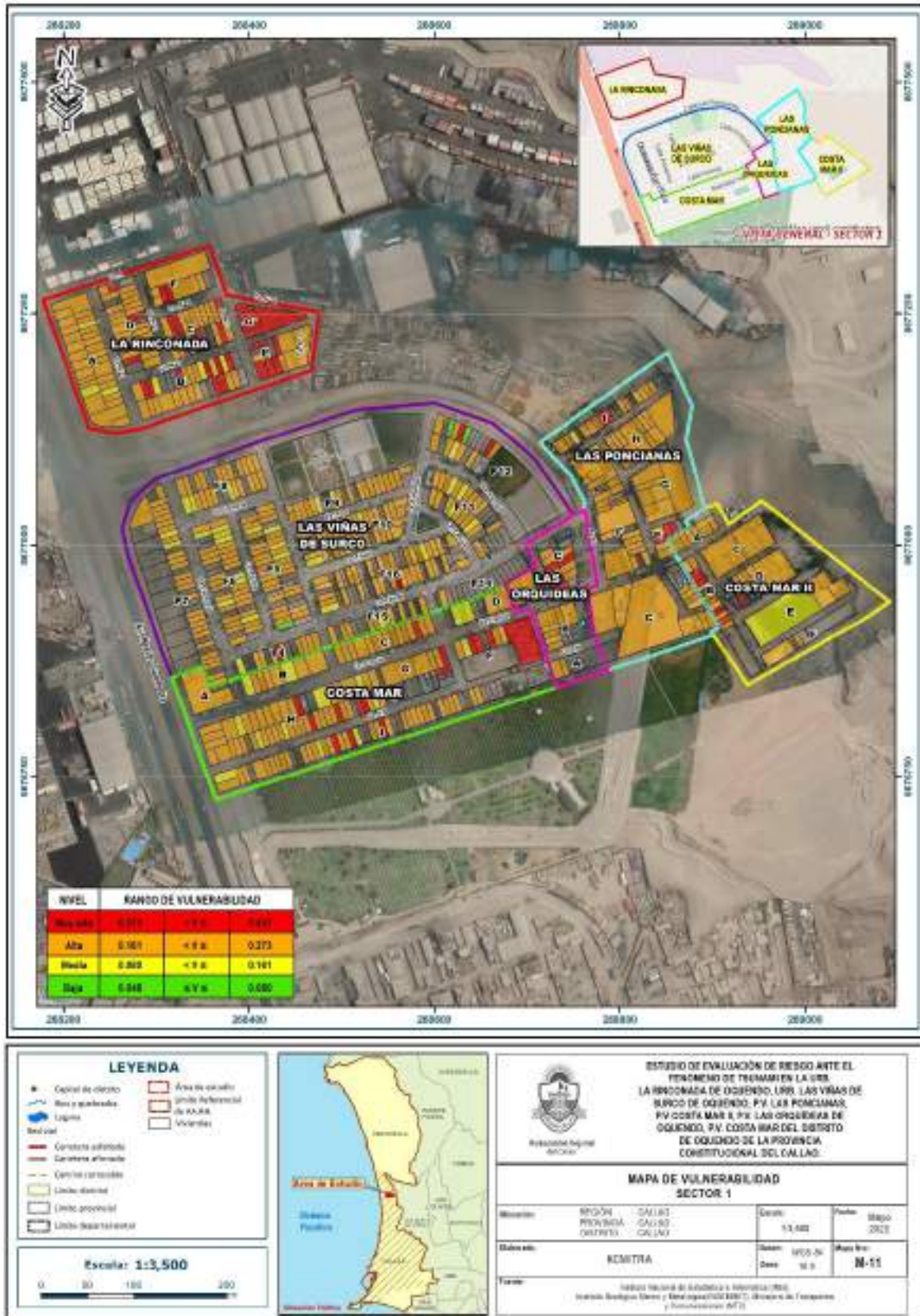
  
-----  
  
Juan Pablo Anelos Carrion  
Ingeniero en Geografía  
Reg. C.O.G. N° 79935

  
-----  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O.G. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°18. Mapa de vulnerabilidad del área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

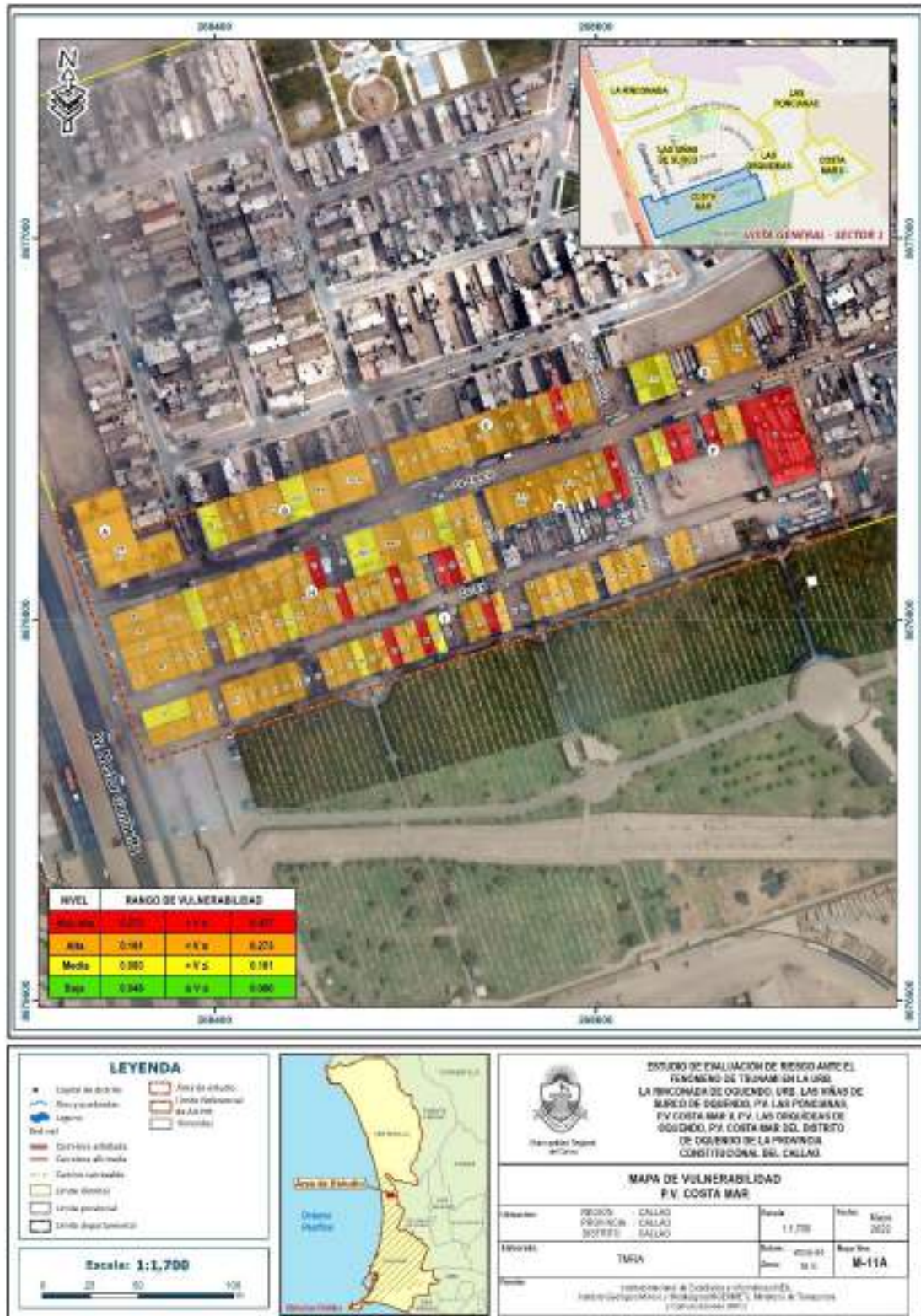
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°19. Mapa de vulnerabilidad P.V. Costa Mar



*Juan Pablo Arancibia Carrion*  
 Juan Pablo Arancibia Carrion  
 DNI: 42867943

*[Signature]*  
 INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

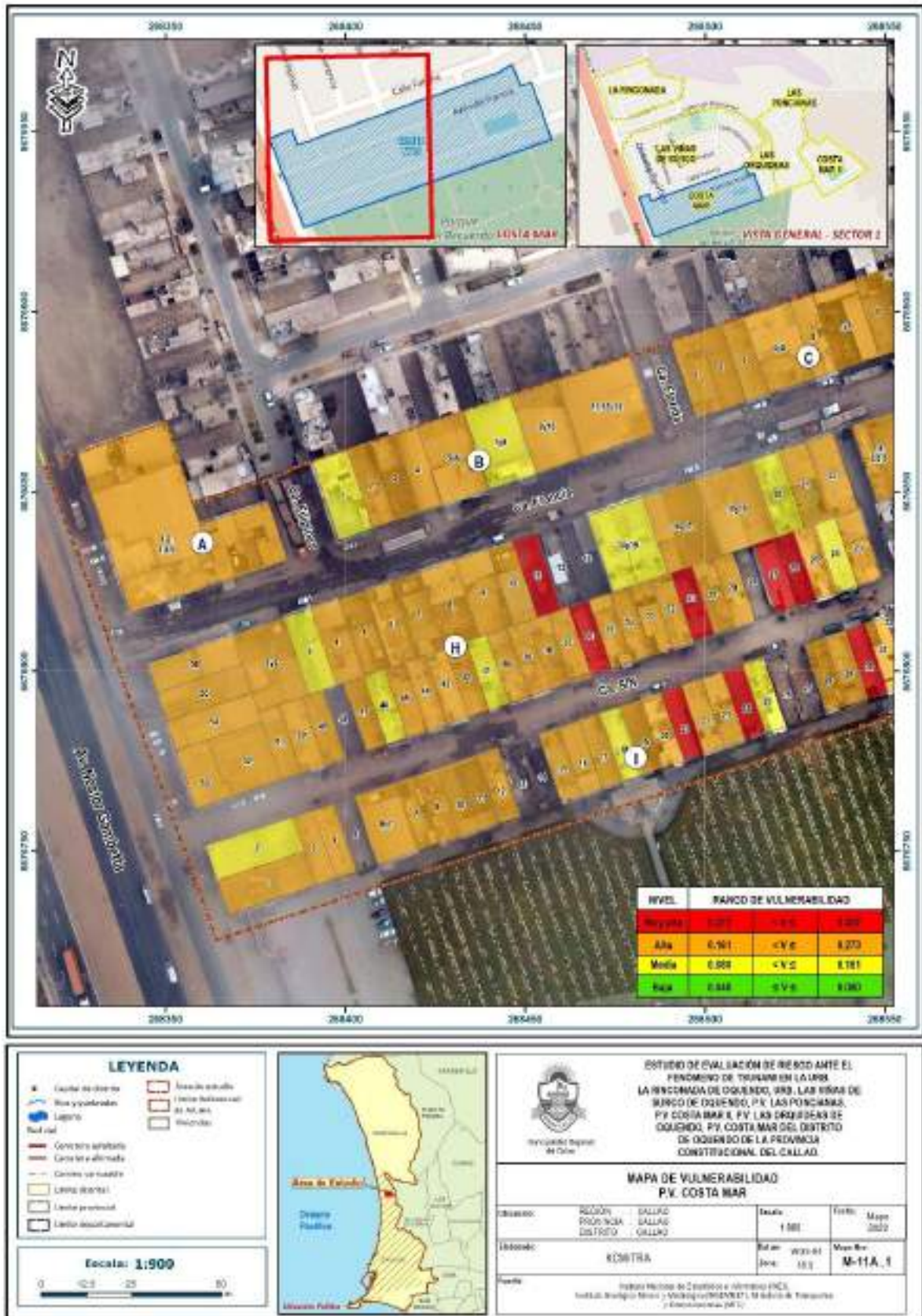
*[Signature]*  
 TANIA LIZY PERIC ARALUD  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.P. N° 79635





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°20. Mapa de vulnerabilidad P.V. Costa Mar



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

*[Signature]*  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LA ESCUELA DEL MAESTRO"  
 Calle 1000 N. 1000, Callao  
 Teléfono: 051 1 428 67943

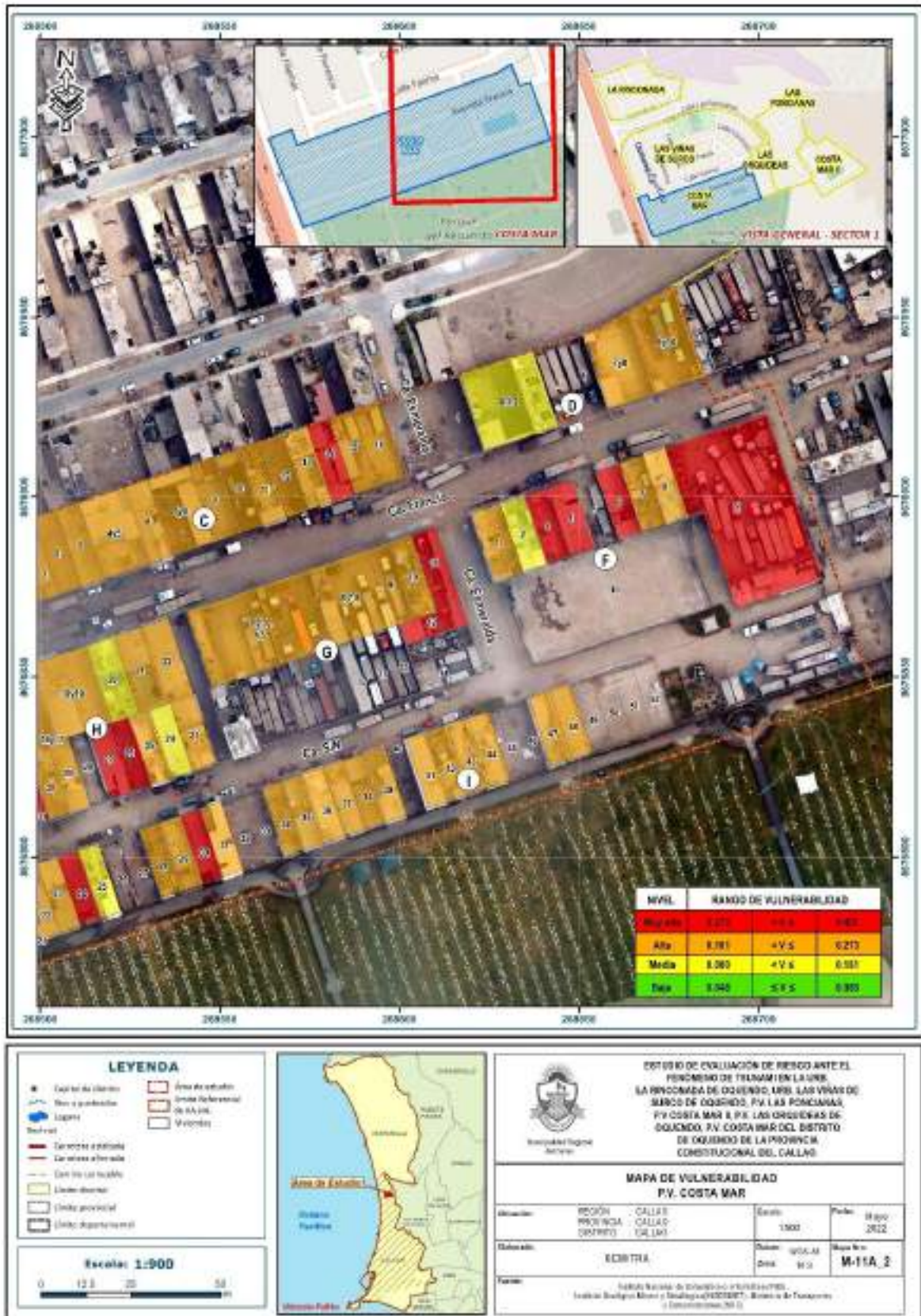
*[Signature]*  
 TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°21. Mapa de vulnerabilidad del P.V. Costa Mar



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo*  
**Juan Pablo Anales Carrion**  
 DNI. 42867943

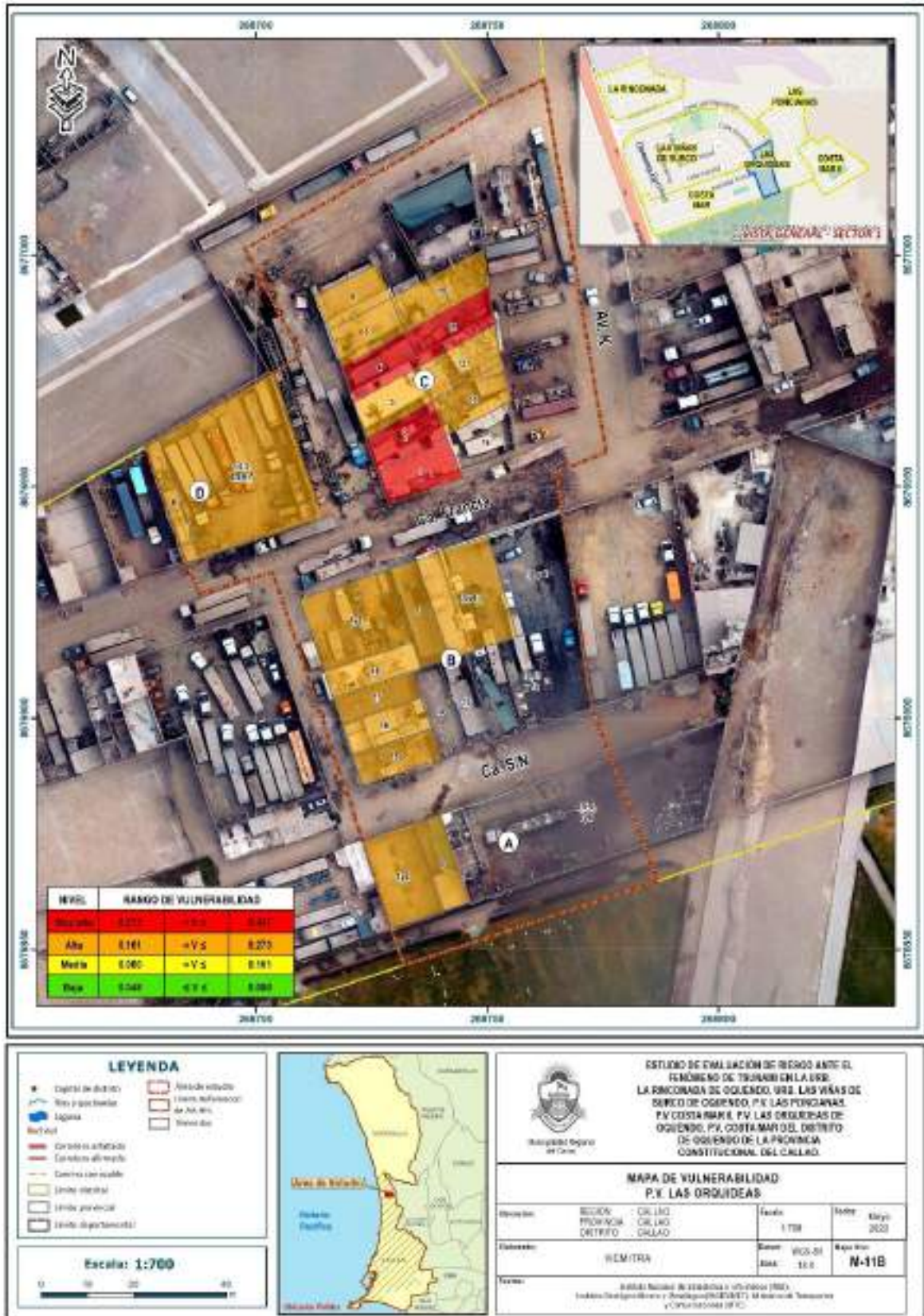
*Tania Mirthy Ríos Aralujo*  
**TANIA MIRTHY RÍOS ARALUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°22. Mapa de vulnerabilidad P.V. Las Orquídeas



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 Tania Mirtha Rios Araujo  
 Inge. en Geografía

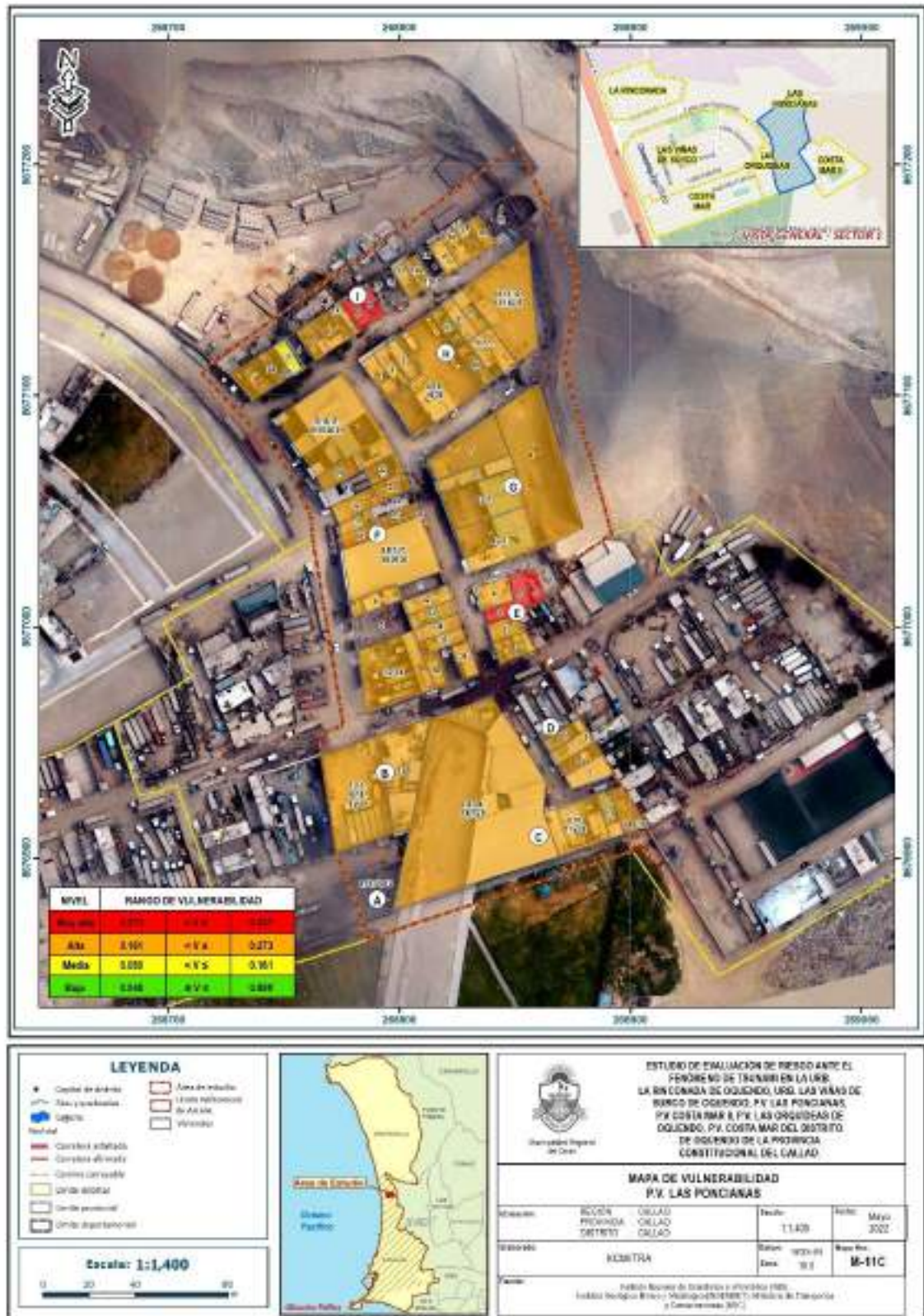
*Tania Mirtha Rios Araujo*  
**TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 23. Mapa de vulnerabilidad P.V. Las Poncianas



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

*[Signature]*  
 Oficina de Estudios y Proyectos (OEP)  
 Unidad Técnica: Oficina de Estudios y Proyectos (OEP) y Laboratorio de Investigación y Cartografía (LIC)

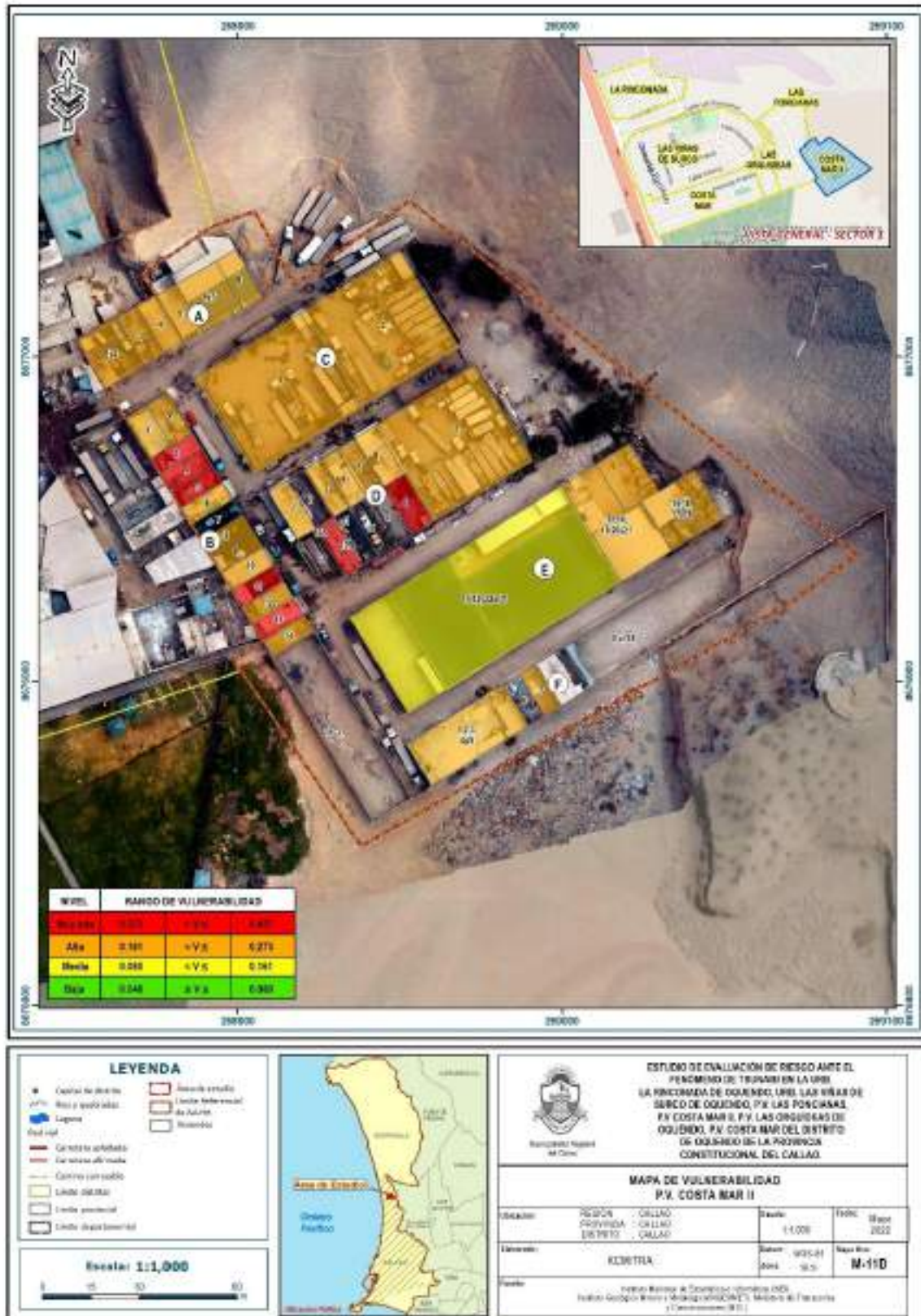
*[Signature]*  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 24. Mapa de vulnerabilidad P.V. Costamar II



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

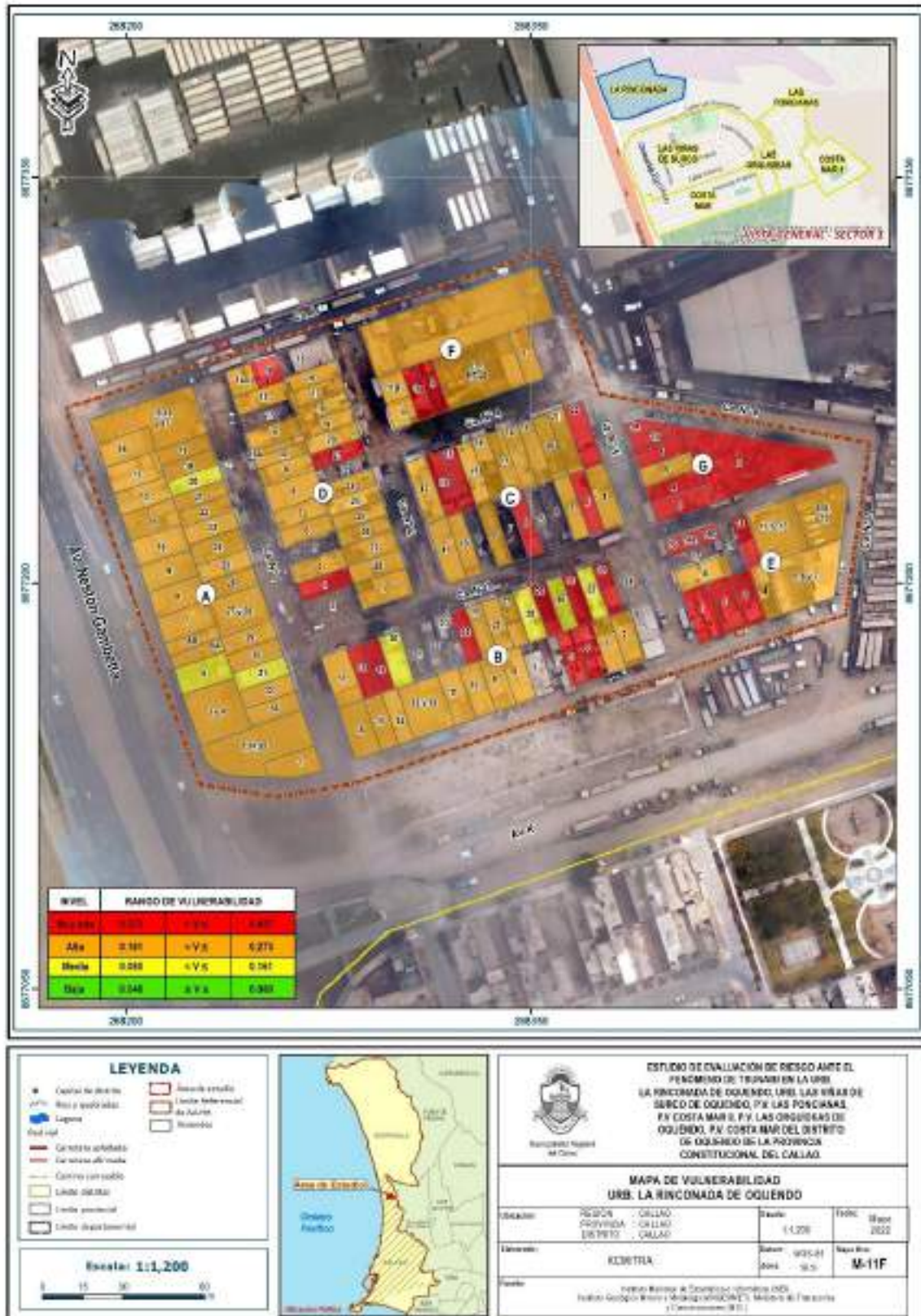
*[Signature]*  
 INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

*[Signature]*  
**TANIA VIRTHERIOS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 25. Mapa de vulnerabilidad Urb. La Rinconada de Oquendo.



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtharios Aralujo*  
 Tania Mirtharios Aralujo  
 DNI. 42867943

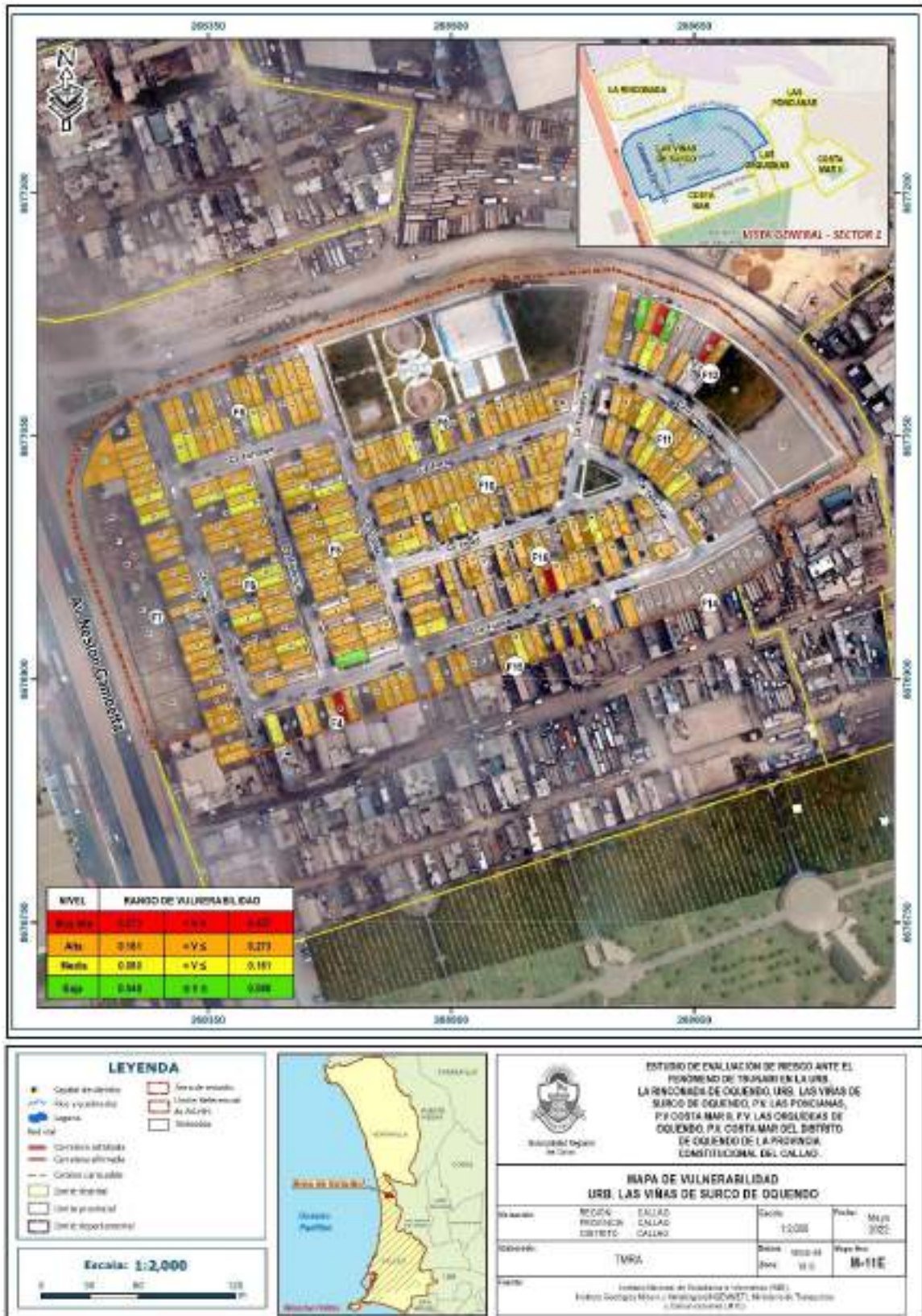
*Tania Mirtharios Aralujo*  
**TANIA MIRTHARIOS ARALUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 26. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

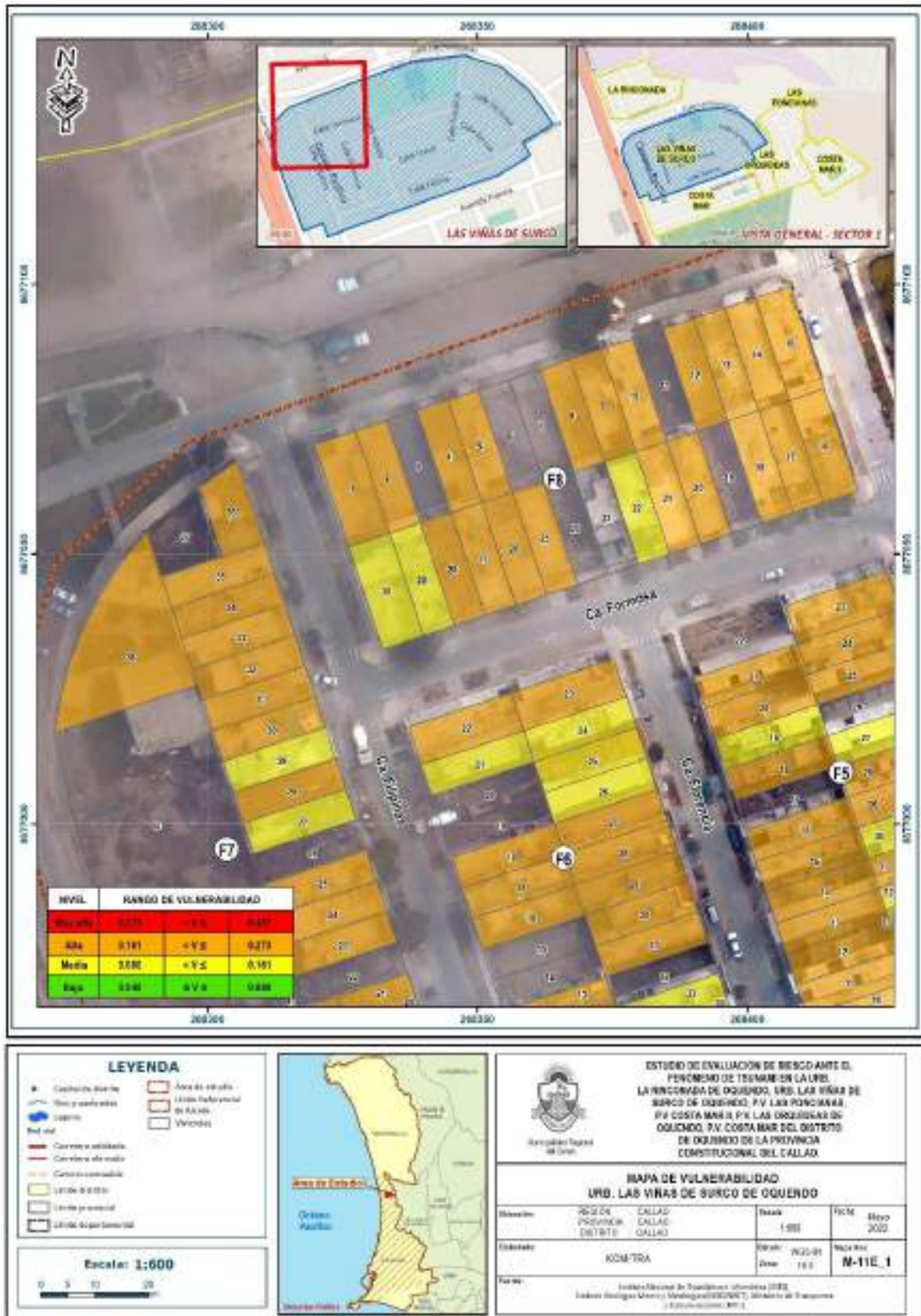
*Tania Mirtha Rios Araujo*  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 27. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Anillos Carrion*  
 Juan Pablo Anillos Carrion  
 DNI. 42867943

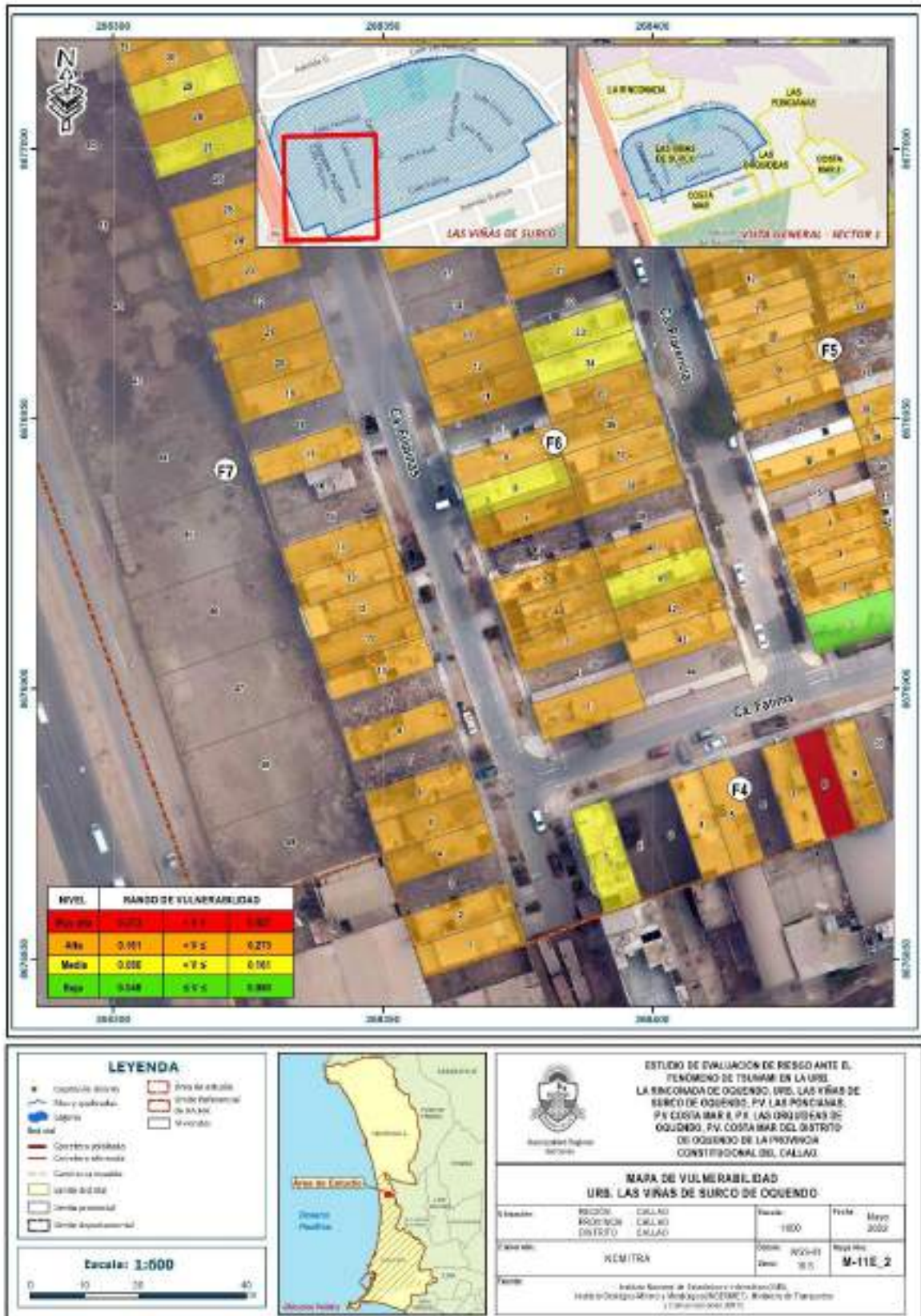
*Tania Mirtha Arias Araujo*  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

*Tania Mirtha Arias Araujo*  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 28. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración propia.

*Juan Pablo Arancón Carrion*  
Juan Pablo Arancón Carrion  
DNI. 42867943

*[Signature]*  
INGEOMIN  
Instituto Nacional de Evaluación y Gestión de Riesgos

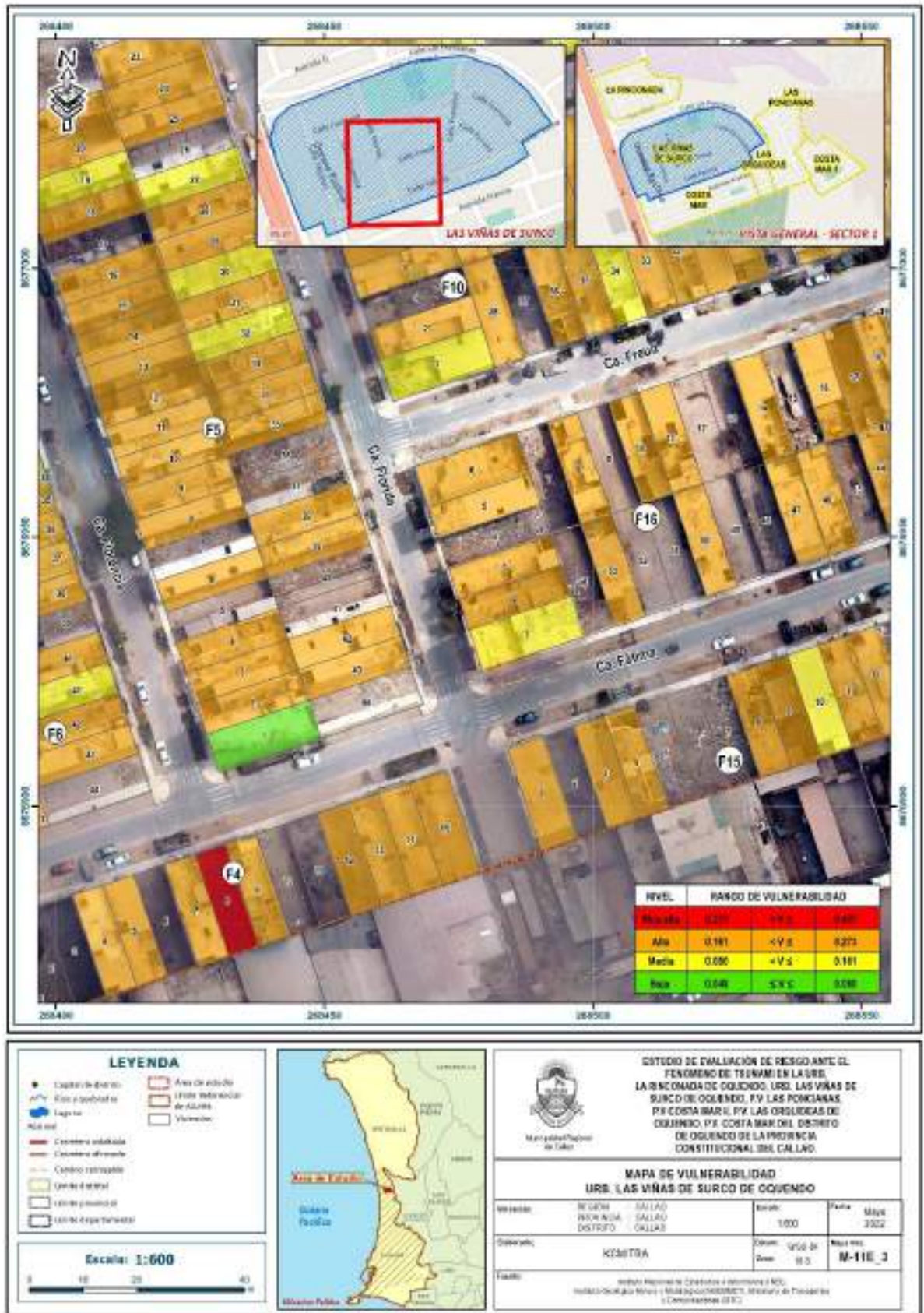
*Tania Mercedes Araujo*  
TANIA MERCEDES ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 75635





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 29. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.



TANIA FERRER ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CE. N° 79935

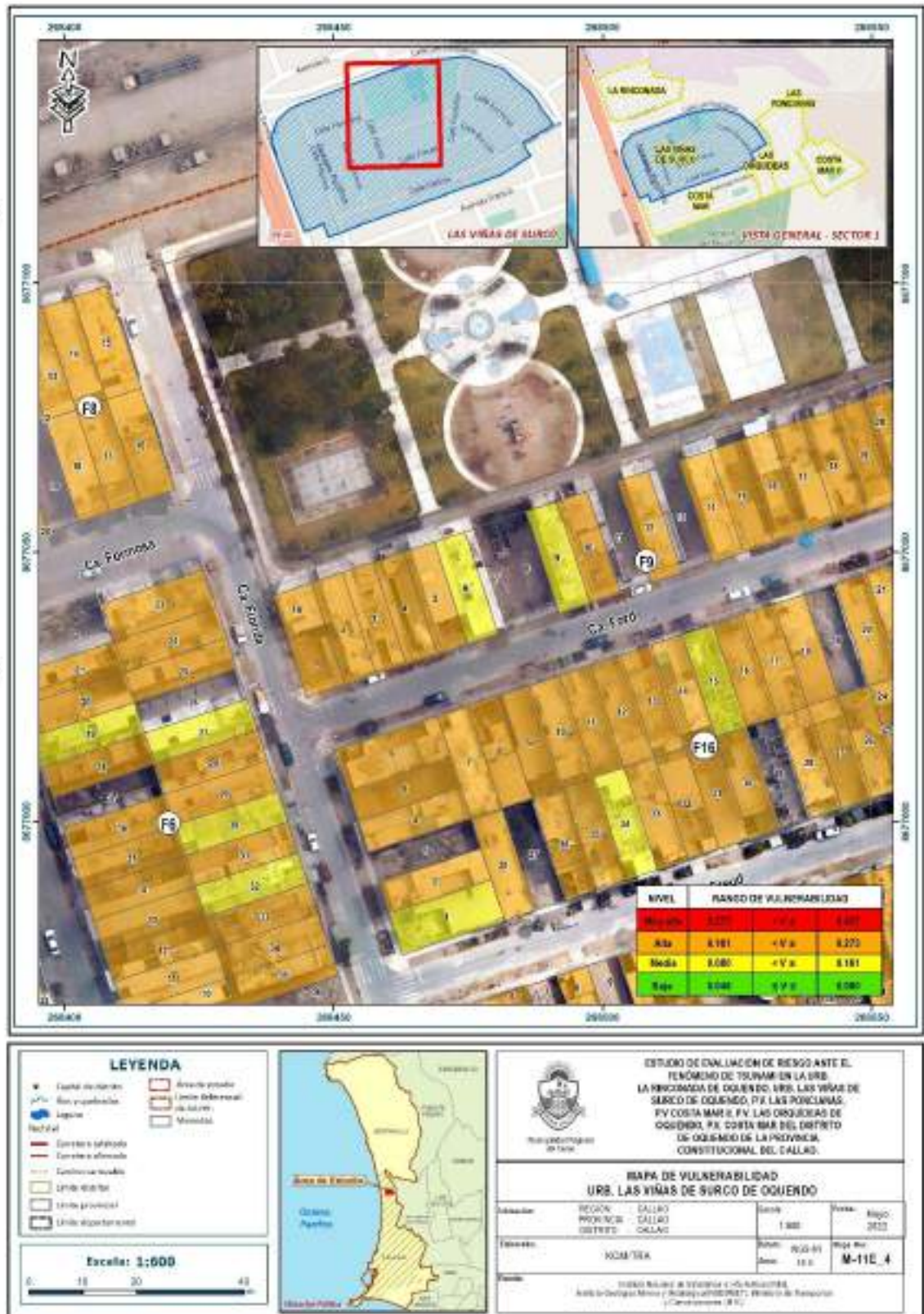
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 30. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco

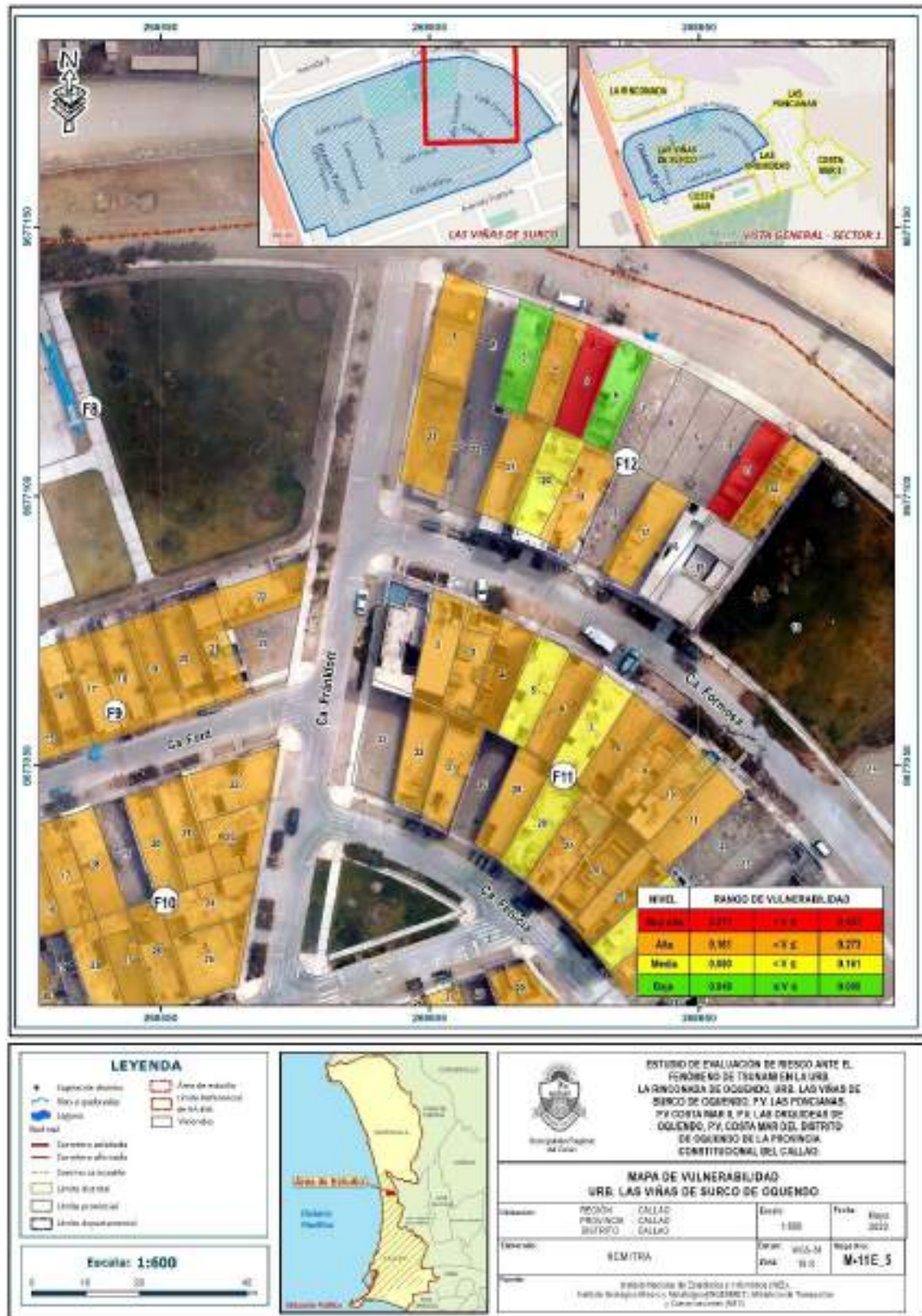






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 31. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.

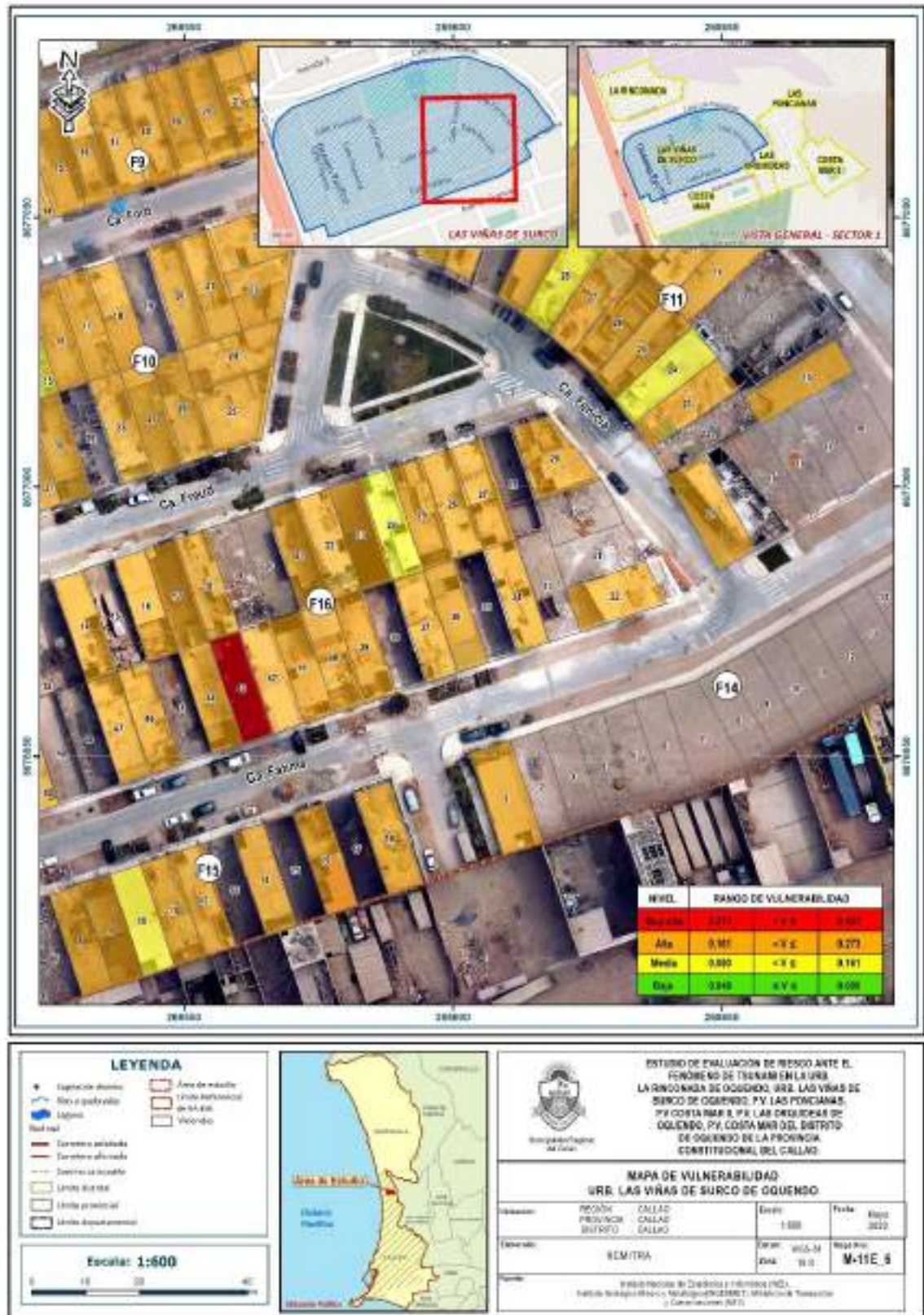






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 32. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.



TANIA PATRICIA ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CP. N° 79535

Juan Pablo Arcaujo Carrion  
 DNI. 42867943

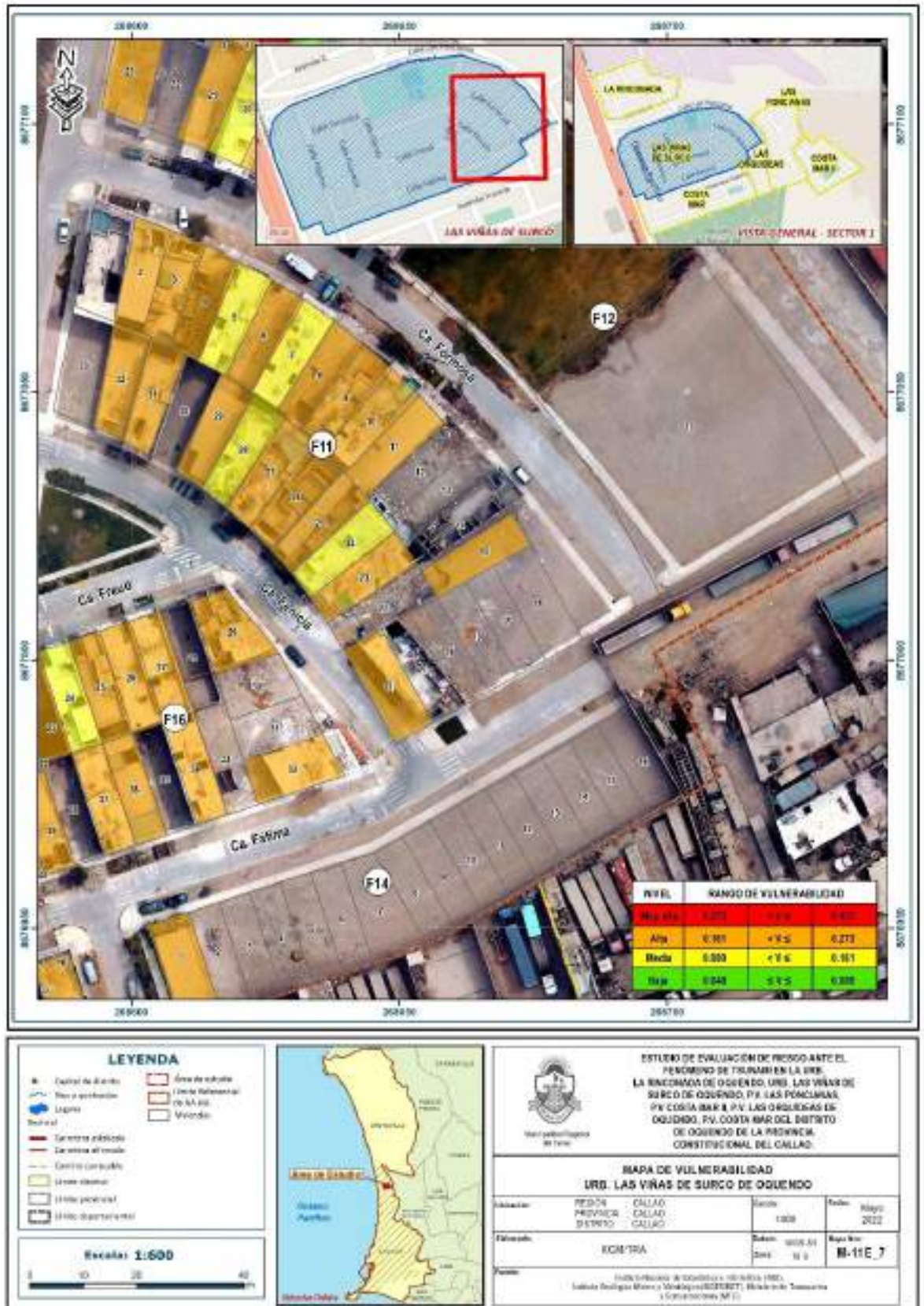
*[Handwritten signature]*





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura 33. Mapa de vulnerabilidad Urb. Las Viñas de Surco.



*Juan Pablo Analos Carrion*

INGENIERO EN GEOMÁTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
REG. CIP. N° 75635

*Juan Pablo Analos Carrion*

DNI: 42867943

*Tania Patricia Araujo*

INGENIERA GEOGRAFA  
REG. CIP. N° 75635



## CAPITULO VI: CALCULO DE RIESGO

### 6.1. METODOLOGIA

Para determinar el nivel de riesgo por Tsunami, se ha empleado el siguiente procedimiento:

Gráfico N°13. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.



Fuente: CENEPRED.

Juan Pablo Ancochea Carrón  
DNI: 42867943

TANIA MIRTA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





## 6.2. NIVELES DEL RIESGO

A continuación, se detalla los niveles de riesgo por tsunami definidos para la zona de estudio:

Cuadro N°73. Niveles de Riesgo

NIVELES DE RIESGO				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.071	<	R	≤ 0.203
ALTO	0.024	<	R	≤ 0.071
MEDIO	0.006	<	R	≤ 0.024
BAJO	0.002	≤	R	≤ 0.006

Fuente: Elaboración propia.

## 6.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

TANIA MIRTHA ROSALES ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFIA  
Reg. C.O. N° 79935

Cuadro N°74. Estratificación del Riesgo.

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas < 6 msnm, unidad geomorfológica Cordón Litoral (Cl), con presencia de la unidad geológica Depósito marino (Qh-m). Las personas frente al peligro son mayores a 3,200 personas, pertenecen al grupo etario de menor de 1 año y mayor de 65 años, no tienen capacitación sobre evacuación ante un tsunami. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 0km a 0.4km, el material predominante de las paredes es de estera o triplay y el material predominante de los techos es de plástico o cartón. Las edificaciones presentan solo 1 nivel y su estado de conservación es muy malo, no cuentan con acceso a los servicios de agua potable, ni desagüe, ni energía eléctrica. El ingreso familiar promedio es igual o menor a S/ 930 y la ocupación del jefe de familia es jubilado.	0.071 < R ≤ 0.203
Riesgo Alto	Ocurrencia de sismo de magnitud entre 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas de 6 msnm a 10 msnm, unidad geomorfológica mantos de arena (Ma), con presencia de la unidad geológica depósito eólico (Qh-e). Las personas frente al peligro se encuentran entre 2,400 y 3,200 personas, pertenecen al grupo etario de 6 a 17 años, tienen escasa capacitación sobre evacuación ante un tsunami no conocen sus zonas seguras. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 0.4km a 0.8km, el material predominante de las paredes es de madera/drywall/Est. Metálica y el material predominante de los techos es de estera y/o torta de barro. Las edificaciones presentan 2 niveles, el estado de conservación es malo, se abastecen de agua del río o manantial, no tienen desagüe usan el río o canal, se alumbran con vela o mechero. El ingreso familiar promedio es 930 < S/ ≤ 1,500 y la ocupación del jefe de familia es obrero.	0.024 < R ≤ 0.071

Reg. C.O. N° 123456789  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. C.O. N° 123456789

Juan Pablo Araloca Carrón  
DNI. 42867943




ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
<b>Riesgo Medio</b>	<p>Ocurrencia de sismo de magnitud entre 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas de 10 msnm a 14 msnm, unidad geomorfológica Llanura o planicie aluvial (Pl-al), con presencia de la unidad geológica depósito aluvial (Qpl-al).</p> <p>Las personas frente al peligro se encuentran entre 800 y 2,400 personas, pertenecen al grupo etario de 46 a 65 años y de 31 a 45 años, tienen regular capacitación sobre evacuación ante un tsunami y su actitud es parcialmente previsor. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 0.8km a 1.2km, el material predominante de las paredes es de adobe o tapia y el material predominante de los techos es de madera o eternit o calamina. Las edificaciones presentan 3 niveles y el estado de conservación es regular, no cuentan con se abastecen de agua a través de pozo o del camión cisterna, no tienen desagüe usan letrina o pozo ciego, se alumbran con lámpara a gas o petróleo. El ingreso familiar promedio es de <math>1,500 &lt; S/ \leq 2000</math> y la ocupación del jefe de familia es independiente.</p>	<b><math>0.006 &lt; R \leq 0.024</math></b>
<b>Riesgo Bajo</b>	<p>Ocurrencia de sismo de magnitud entre 8.5 Mw, intensidad de tsunami grado 3, predominan alturas topográficas <math>\geq 18</math> msnm, unidad geomorfológica Vertiente o piedemonte aluvial (V-al), Colina y Lomada en roca volcánico sedimentaria (RCL-rms), con presencia de la unidad geológica Depósito fluvio aluvial (Qh-al), Fm. Cerro Blanco - Grupo Puente Piedra (Ki-cb).</p> <p>Las personas frente al peligro son menos de 800 personas, pertenecen al grupo etario de 18 a 30 años, tienen capacitación continua sobre evacuación ante un tsunami conocen sus zonas seguras. Las edificaciones frente al peligro se encuentran a una distancia de 1.2km a 2km o a mayores distancias, el material predominante de las paredes es de ladrillo o de concreto armado y el material predominante de los techos es de concreto armado. Las edificaciones son mayores a 4 niveles, tienen acceso a los servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica. El ingreso familiar promedio es <math>2000 &lt; S/ \leq 3000</math> y <math>&gt;3000</math>, y la ocupación del jefe de familia es empleado público o empleador.</p>	<b><math>0.002 \leq R \leq 0.006</math></b>

Fuente: Elaboración propia.

  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

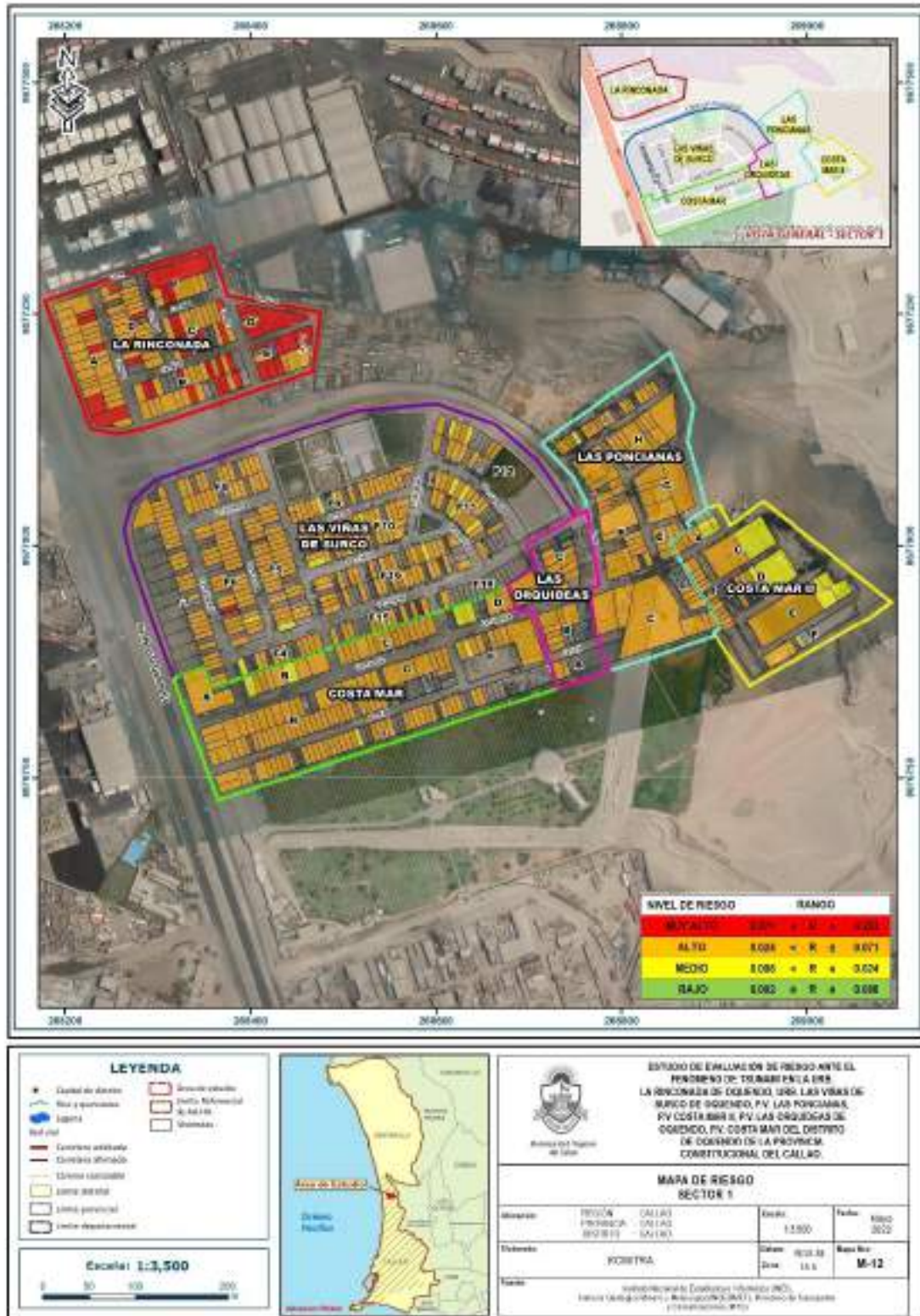
  


  
 TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N.º 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°34. Mapa de riesgo del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

*J. P. Carrion*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI: 42867943

*[Signature]*  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA "COMUNIDAD" S.A.  
 Calle de la Paz, S.P. 01000 OQUENDO  
 (011) 4444

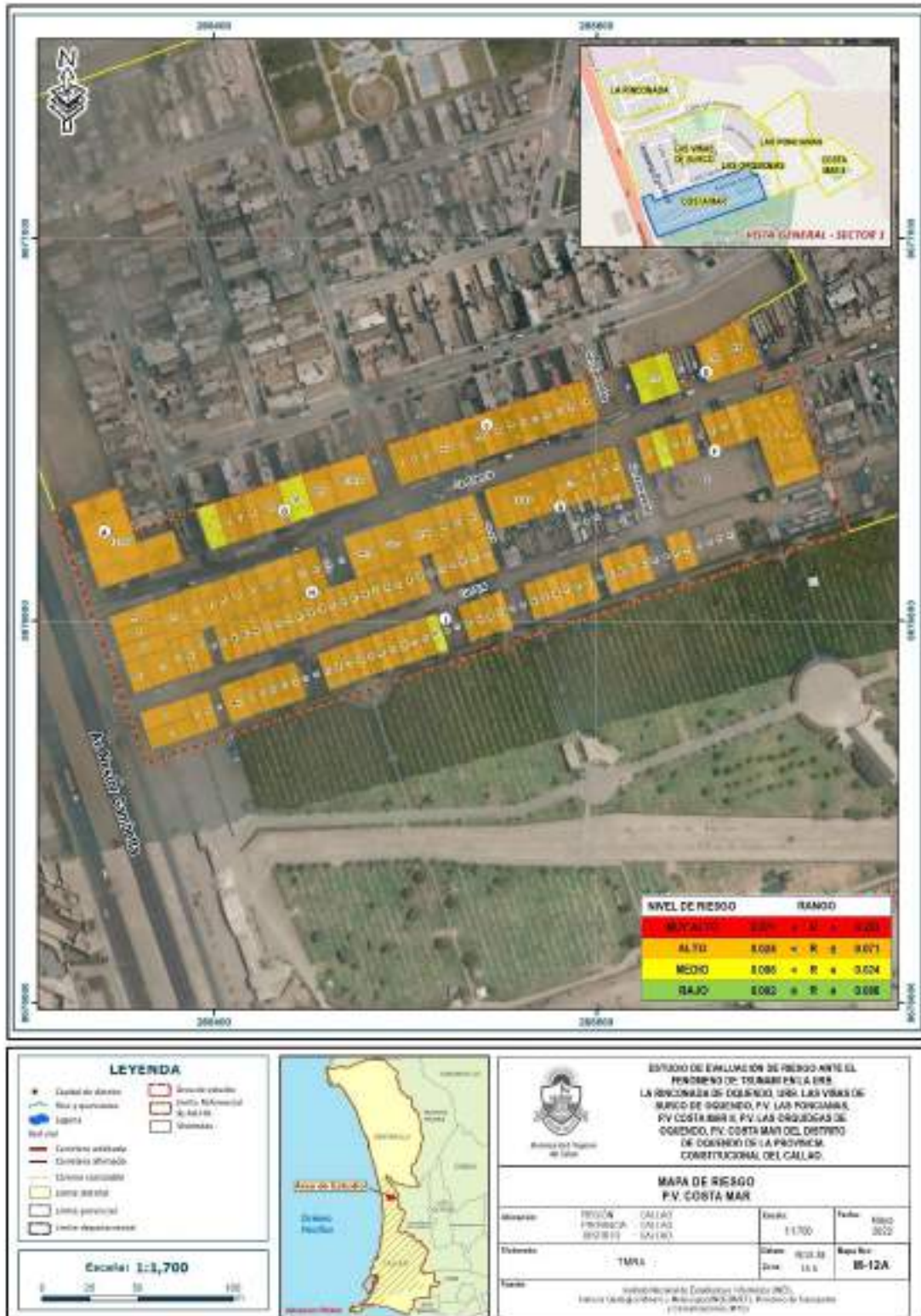
*[Signature]*  
 TANIA MIRIAM ROS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.P. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°35. Mapa de riesgo P.V. Costa Mar.

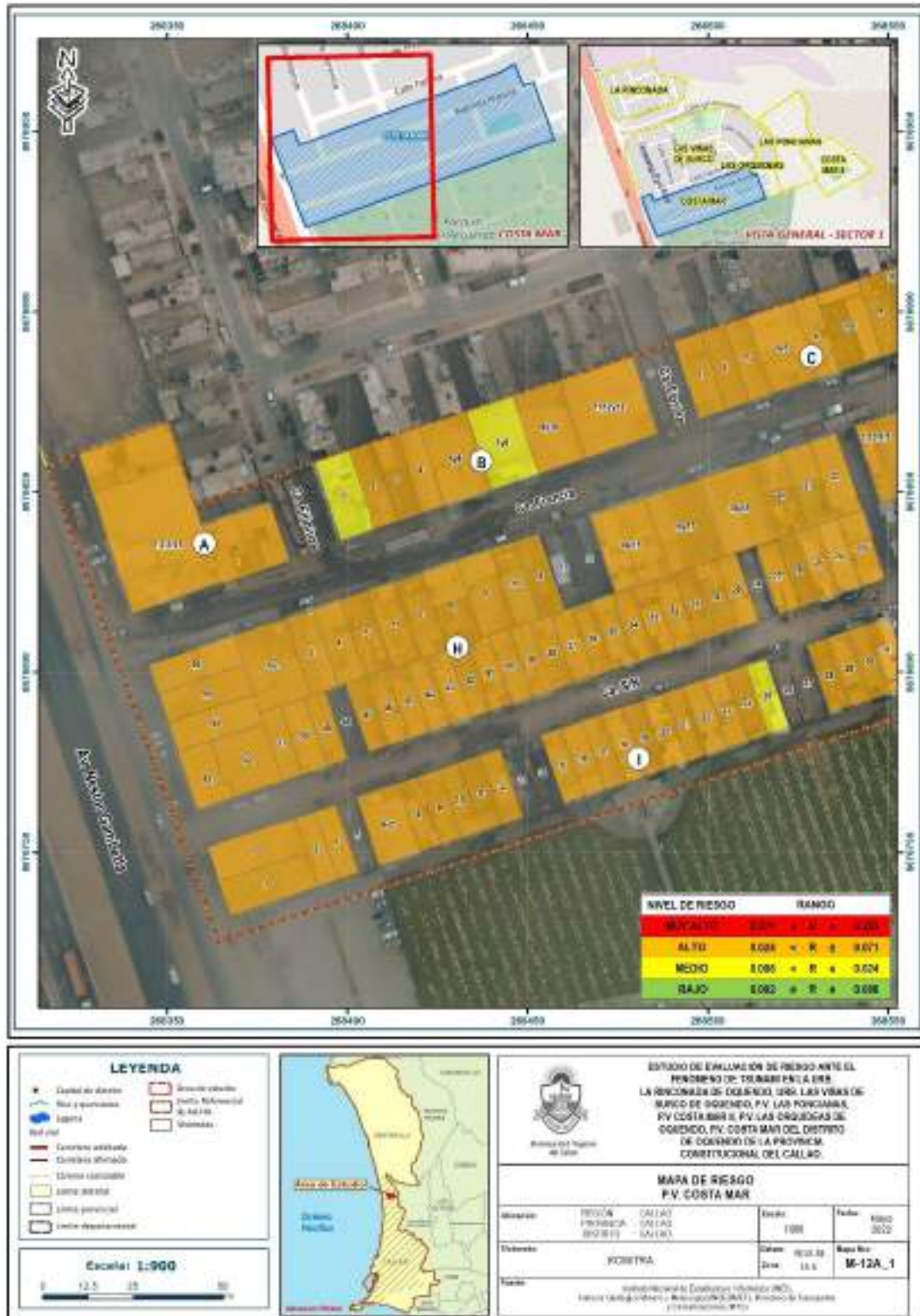






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°36. Mapa de riesgo P.V. Costa Mar.



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Anales Carrón  
 DNI: 42867943

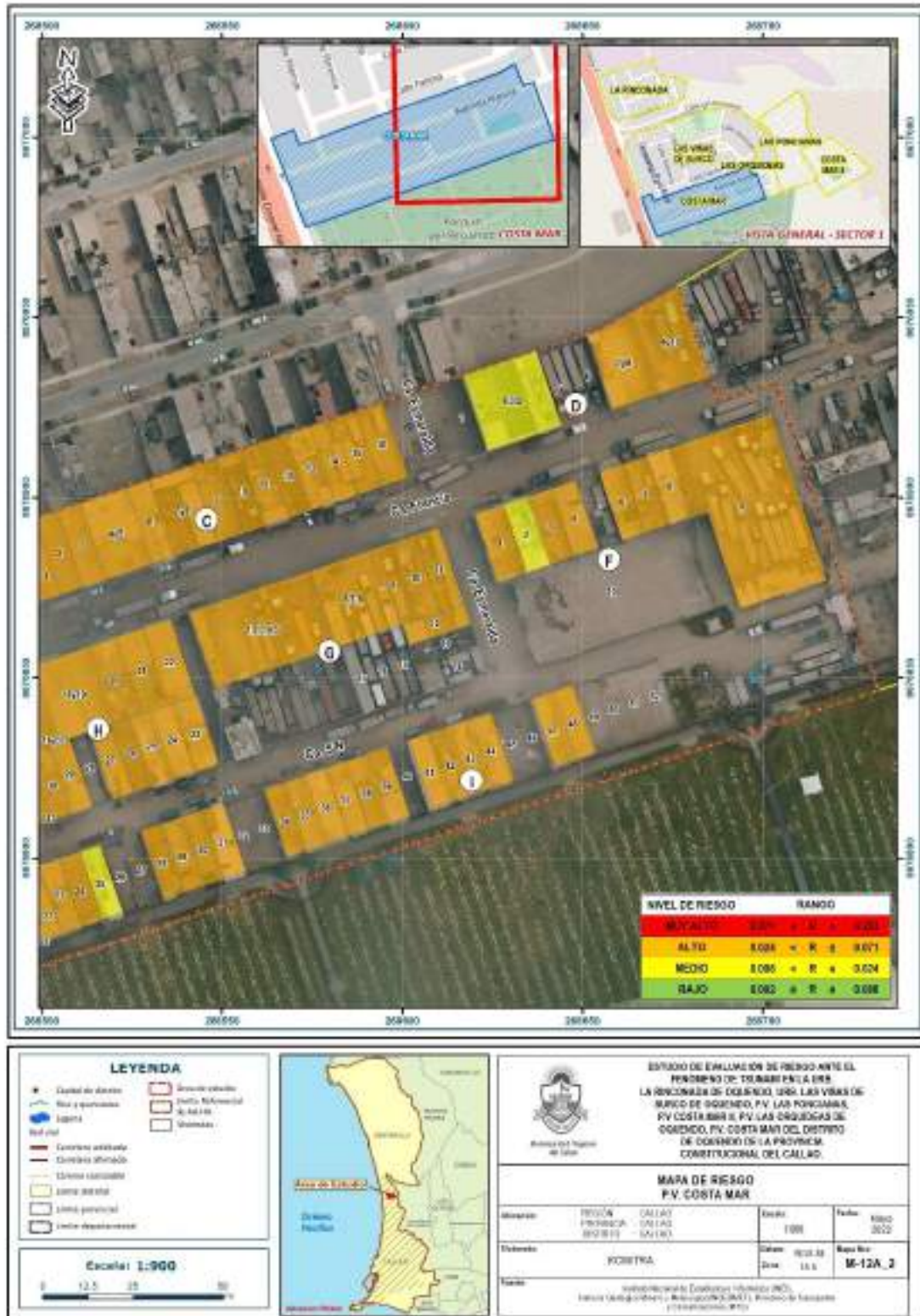
Tania Mirtha Arias Araujo  
 DNI: 42867943

**TANIA MIRTA ARIAS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°37. Mapa de riesgo P.V. Costa Mar.



Fuente: Elaboración propia.

Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI: 42867943

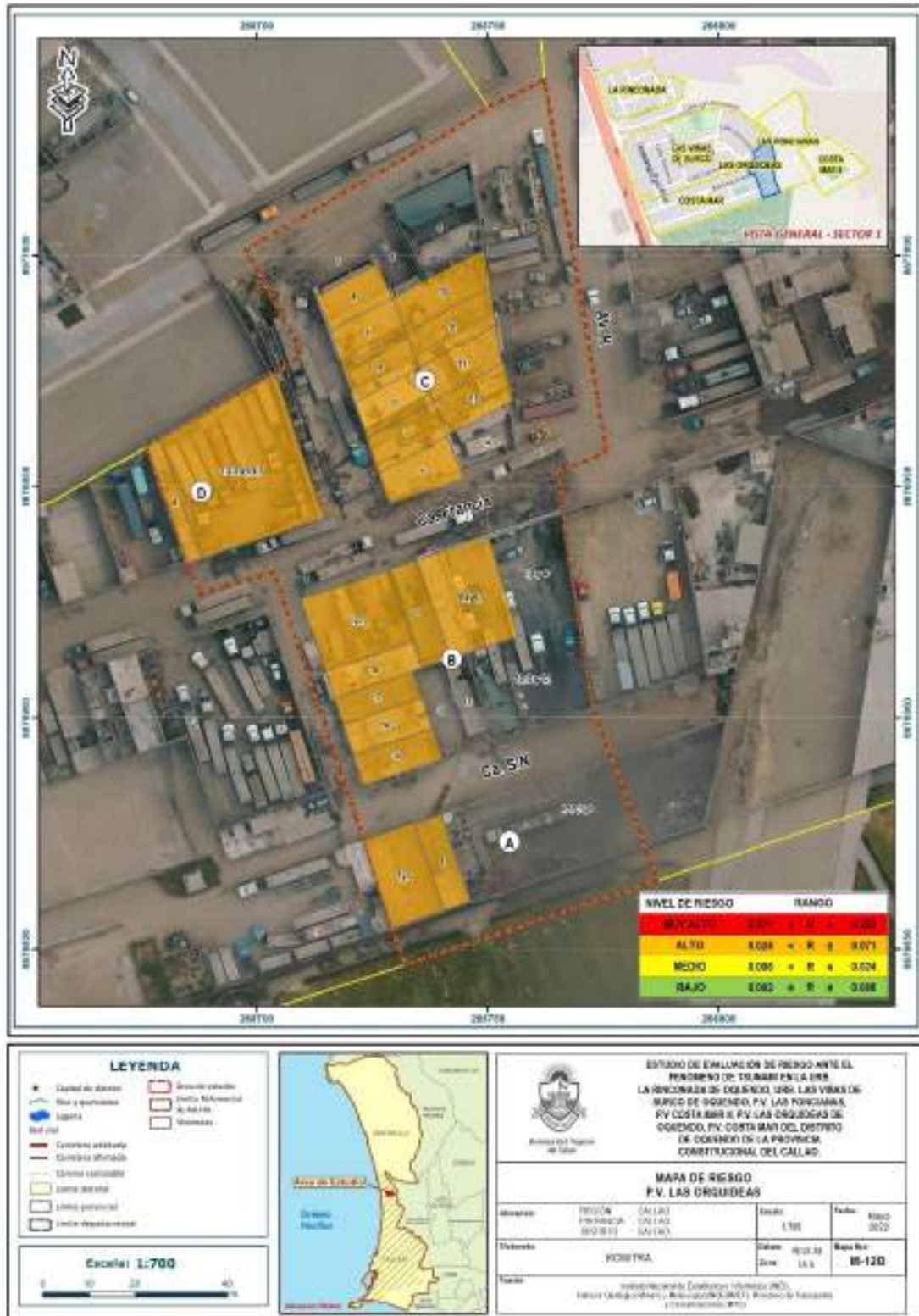
Tania Vitharicos Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N° 75635





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°38. Mapa de Riesgo P.V. Las Orquídeas.



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anillos Carrón*  
Juan Pablo Anillos Carrón  
DNI. 42867943

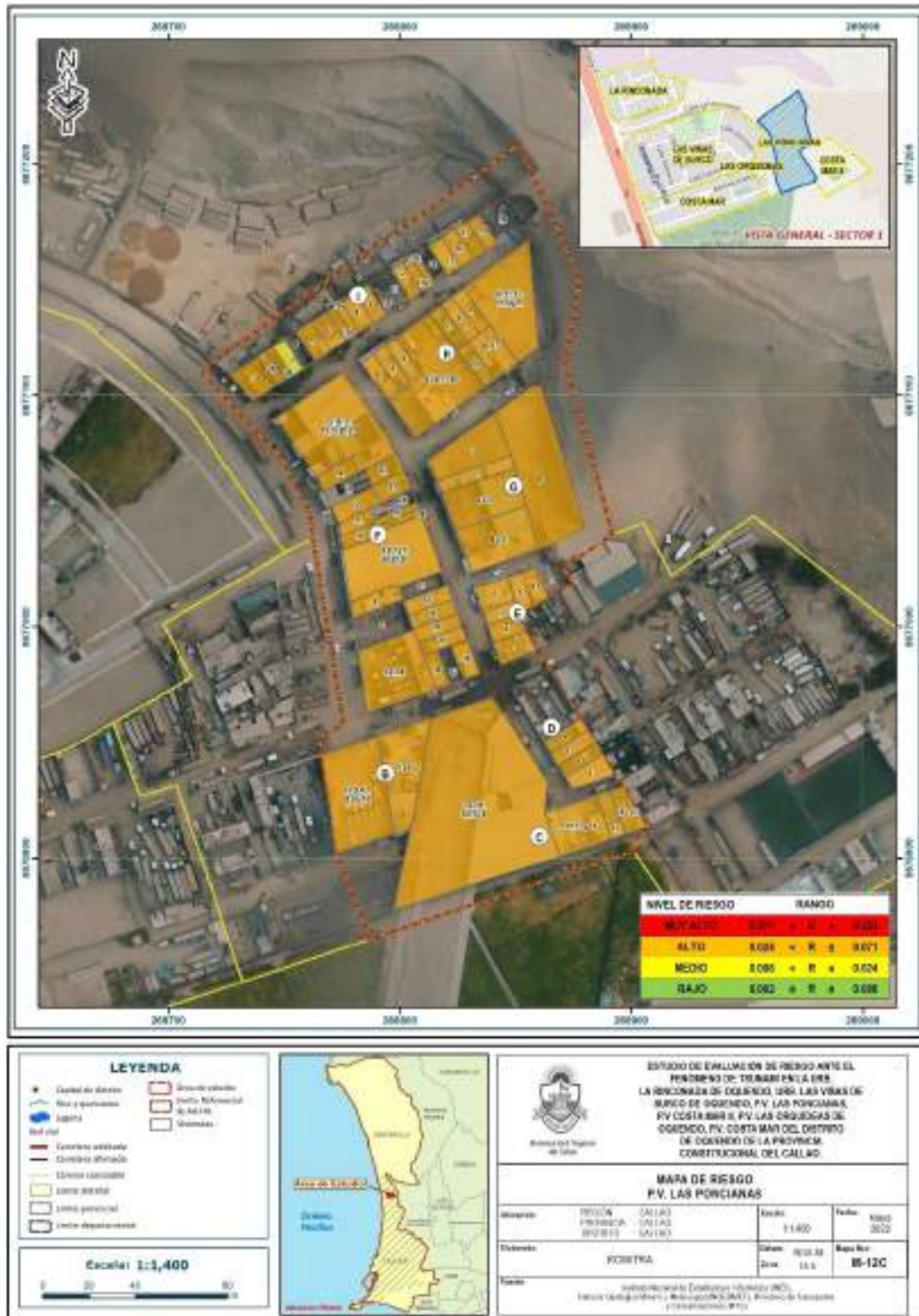
*[Signature]*  
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Lima (ITESE)  
Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos (IETEC)

*[Signature]*  
TANIA MIRTHA RICOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°39. Mapa de Riesgo P.V. Las Poncianas



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anzures Carrion*  
 Juan Pablo Anzures Carrion  
 DNI. 42867943

*[Signature]*  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE INVESTIGACIONES (INTEESI)  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS CIENTÍFICOS (INTEESI-IEC)

*Tania Patricia Araujo*  
 TANIA PATRICIA ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79535

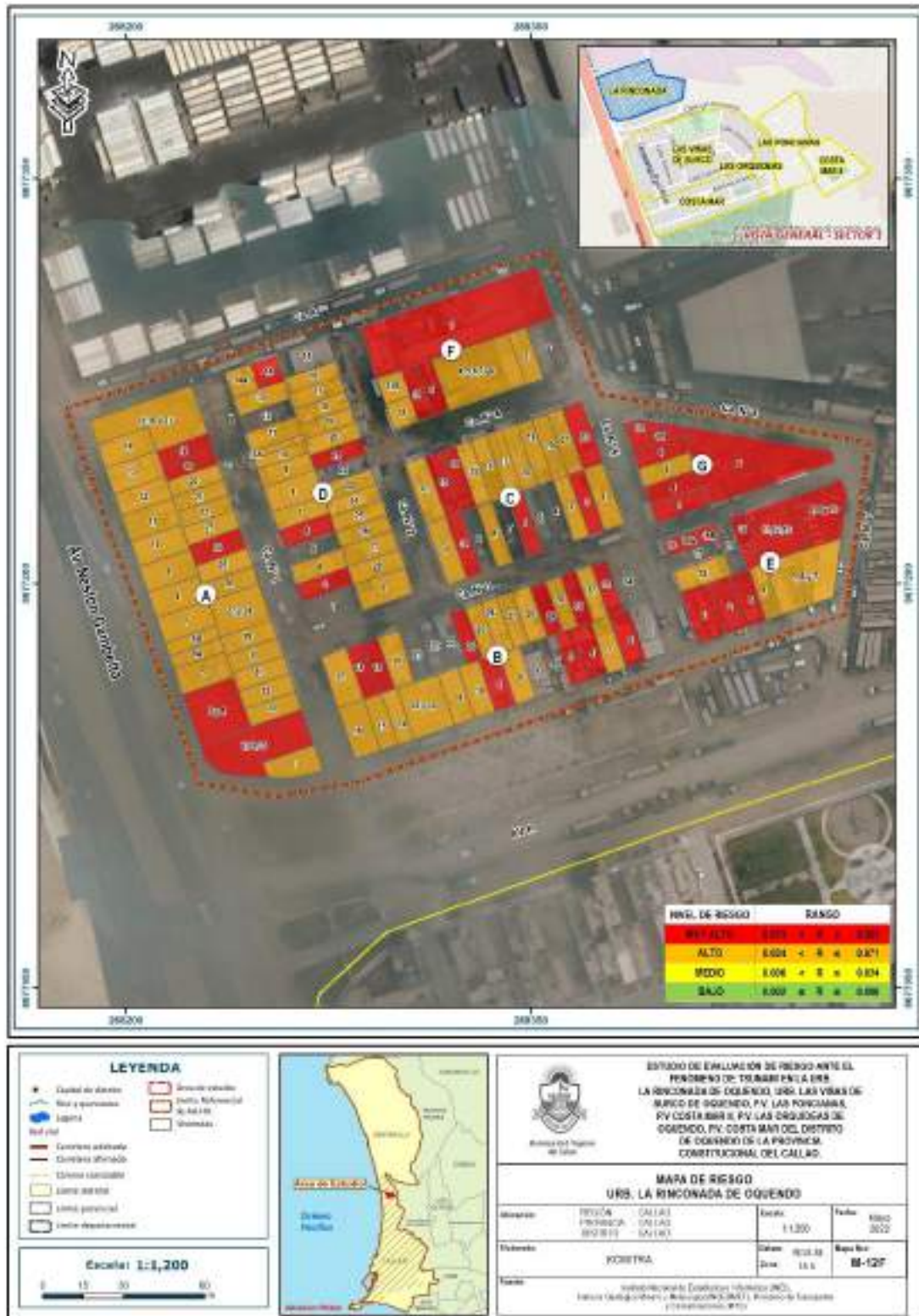






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°41. Mapa La Rinconada de Oquendo.



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

*[Signature]*  
Instituto Geográfico Nacional  
Laboratorio de Investigación y Evaluación de Riesgos (LIERE)

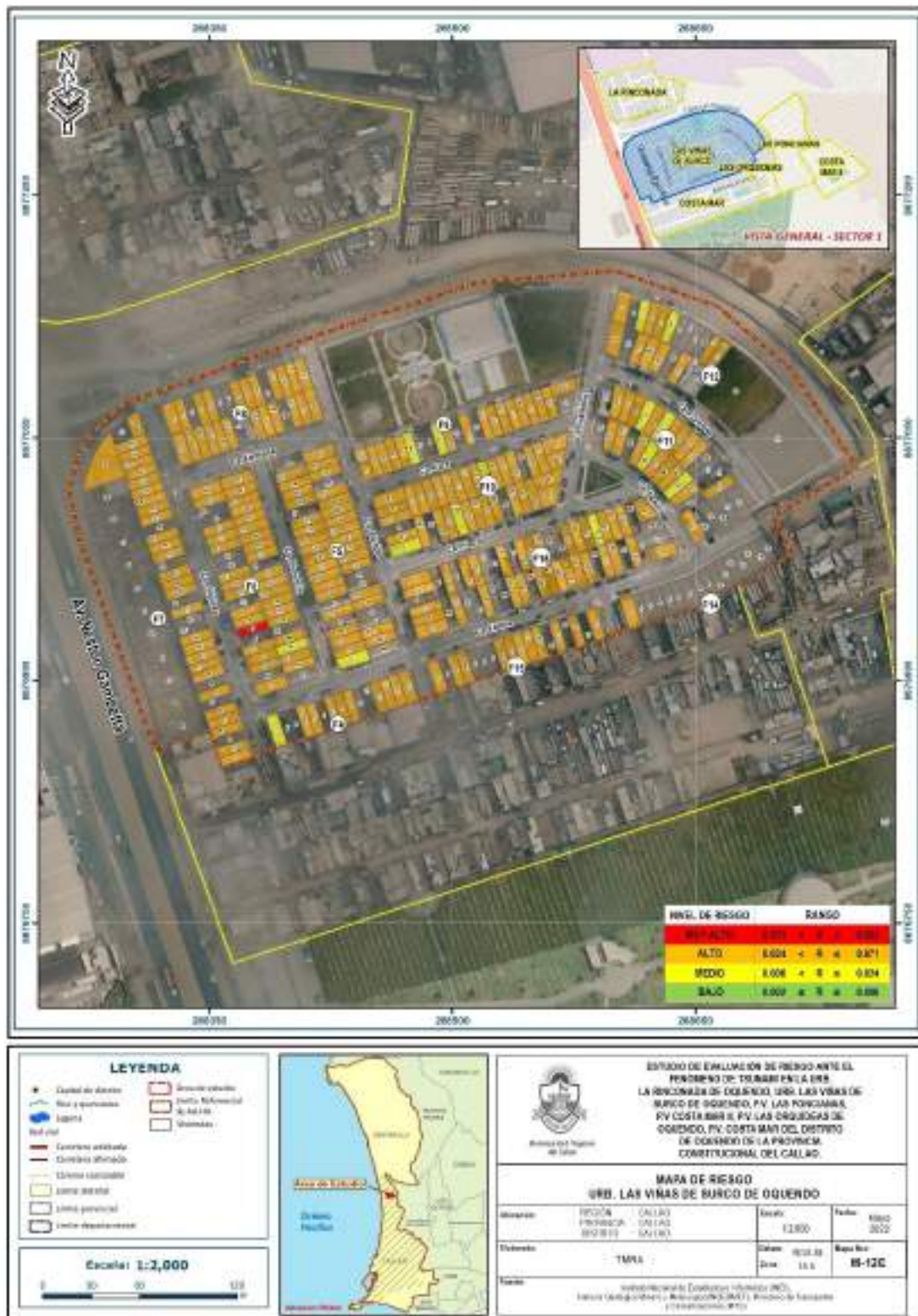
*Tania Mirtha Ríos Araujo*  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°42. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anales Carrion*  
**Juan Pablo Anales Carrion**  
 DNI. 42867943

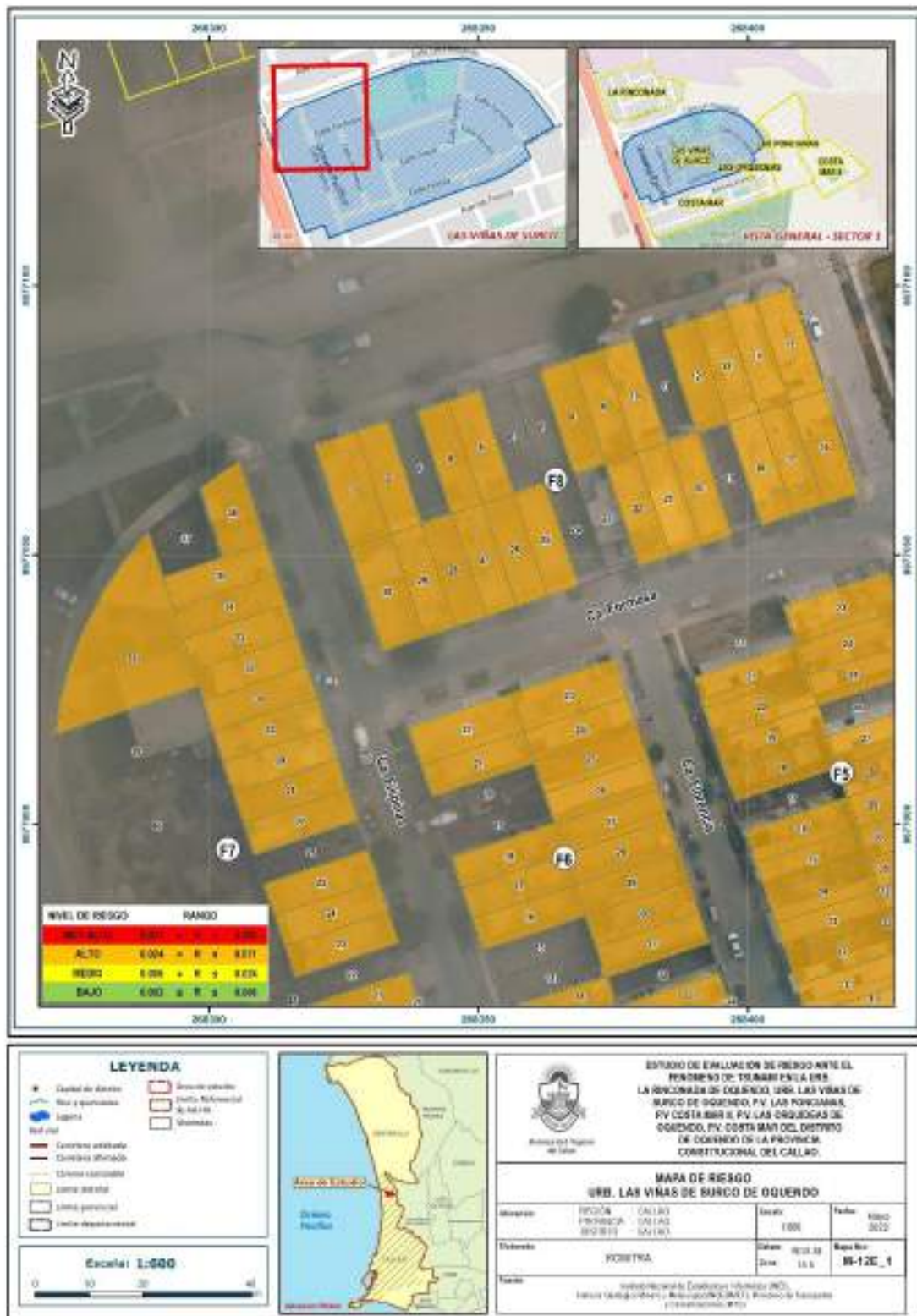
*[Signature]*  
 INSTITUCIÓN RESPONSABLE  
 INSTITUCIÓN RESPONSABLE  
 INSTITUCIÓN RESPONSABLE

*Tania Mirtha Ríos Araujo*  
**TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°43. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración Propia.

*Juan Pablo Anillos Carrion*  
 Juan Pablo Anillos Carrion  
 DNI. 42867943

*[Firma]*  
 [Firma]

*Tania Ortiz Ferrer Araljo*  
 TANIA ORTIZ FERRER ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.P. N° 75935





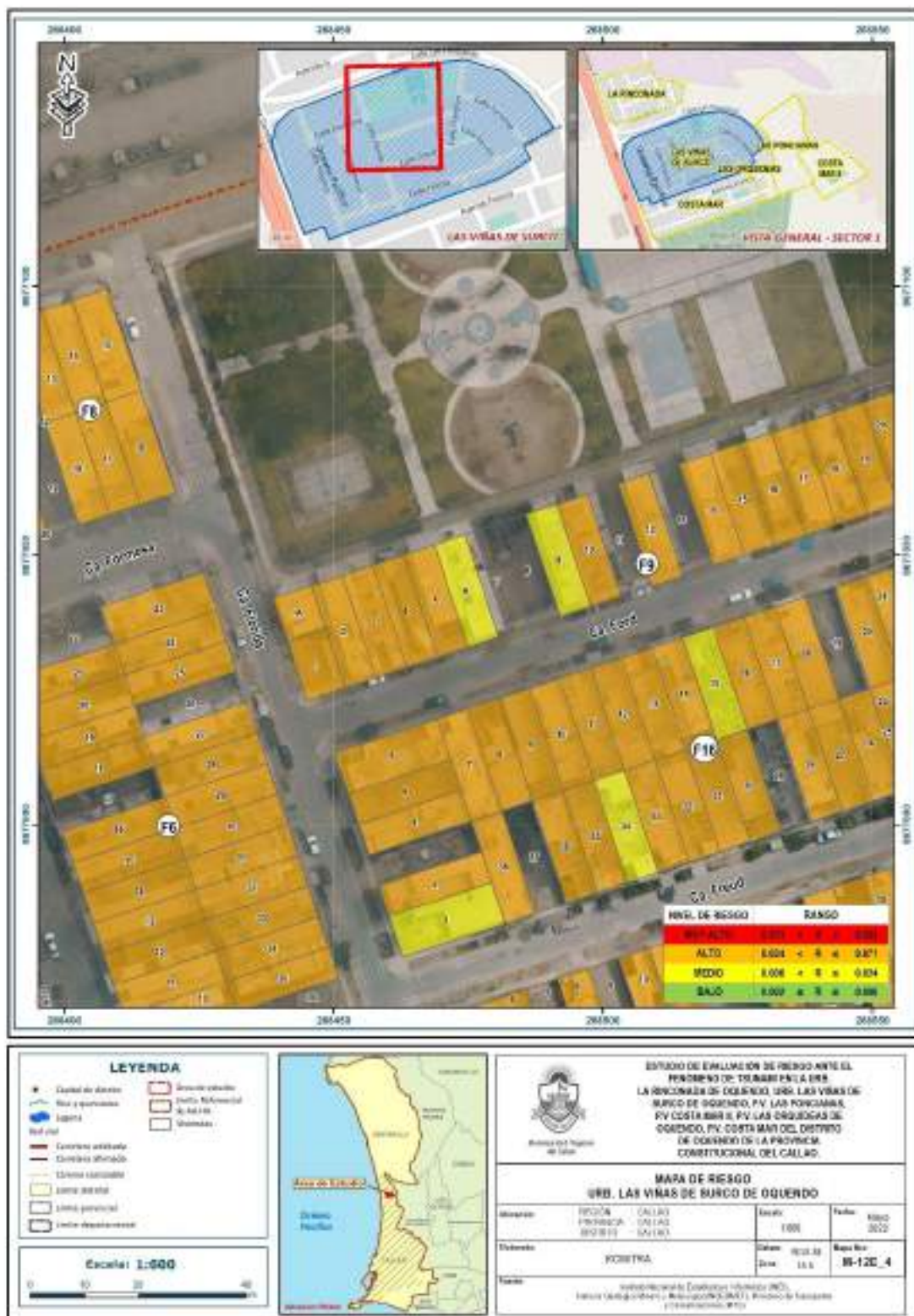






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°46. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración Propia

*Juan Pablo Analís Carrion*  
 Juan Pablo Analís Carrion  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Arias Araujo*  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 DNI. 42867943

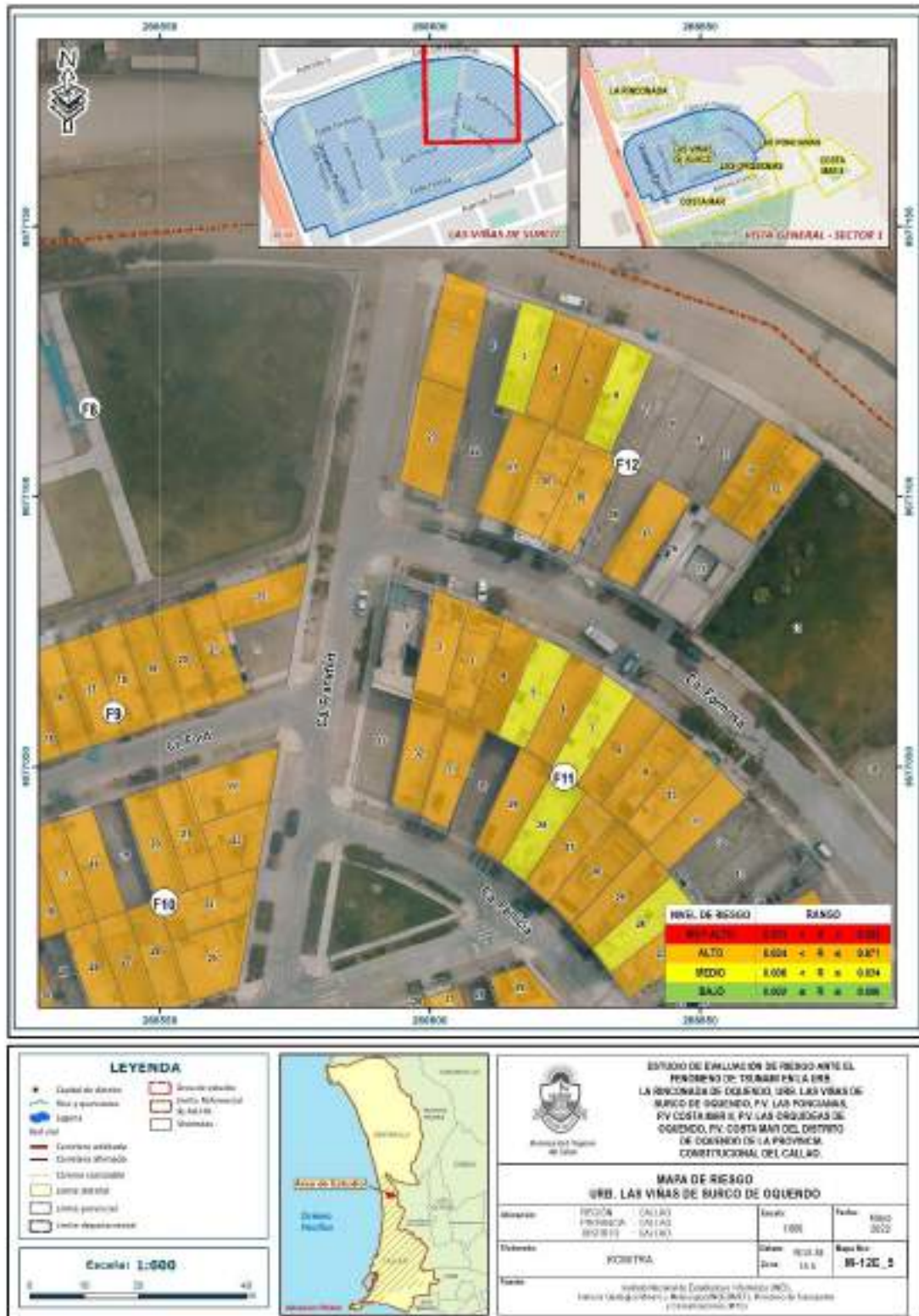
*Tania Mirtha Arias Araujo*  
 TANIA MIRTHA ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N° 75635





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°47. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración Propia

*Juan Pablo*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

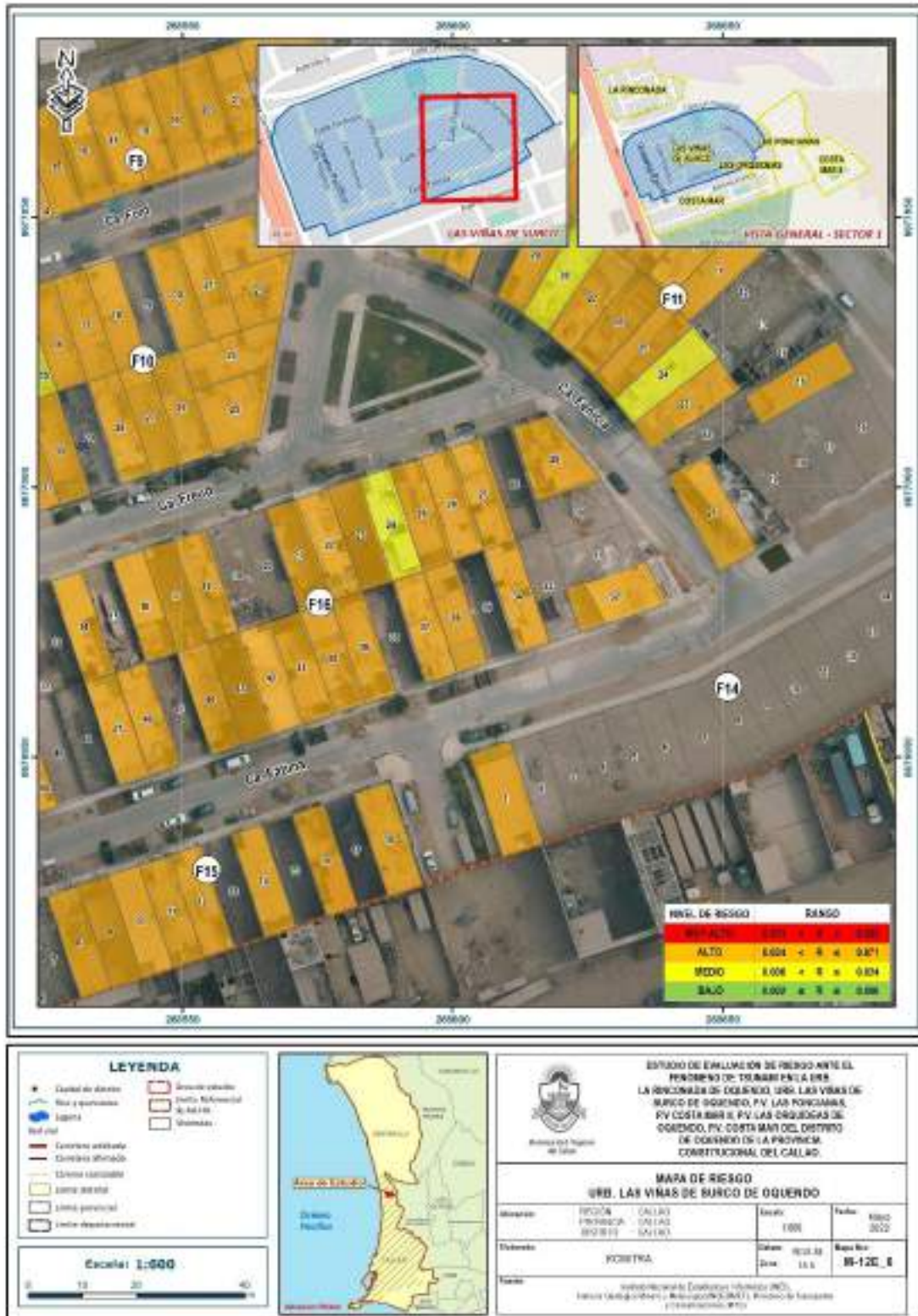
*[Signature]*  
 Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)  
 Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D+T)

*[Signature]*  
 TANIA VIRTHERIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°48. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco.



Fuente: Elaboración Propia

*Juan Pablo*  
Juan Pablo Analís Carrion  
DNI. 42867943

*[Signature]*  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. CIP. N° 79935

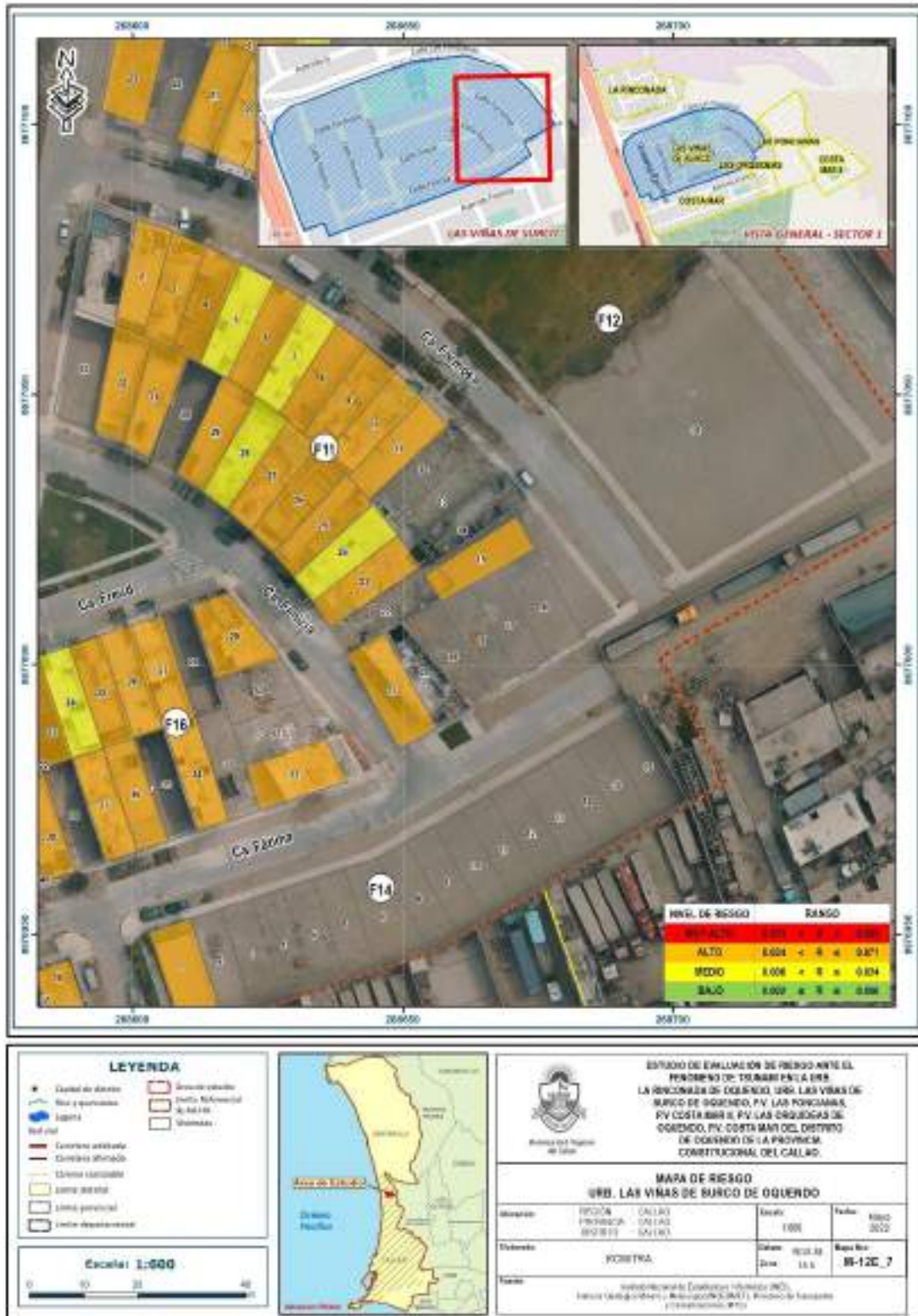
*[Signature]*  
TANIA VIRTHERIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°49. Mapa de Riesgo Urb. Las Viñas de Surco



Fuente: Elaboración Propia

*Juan Pablo Avalos Carrion*  
 Juan Pablo Avalos Carrion  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 Tania Mirtha Rios Araujo  
 DNI. 42867943

*Tania Mirtha Rios Araujo*  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

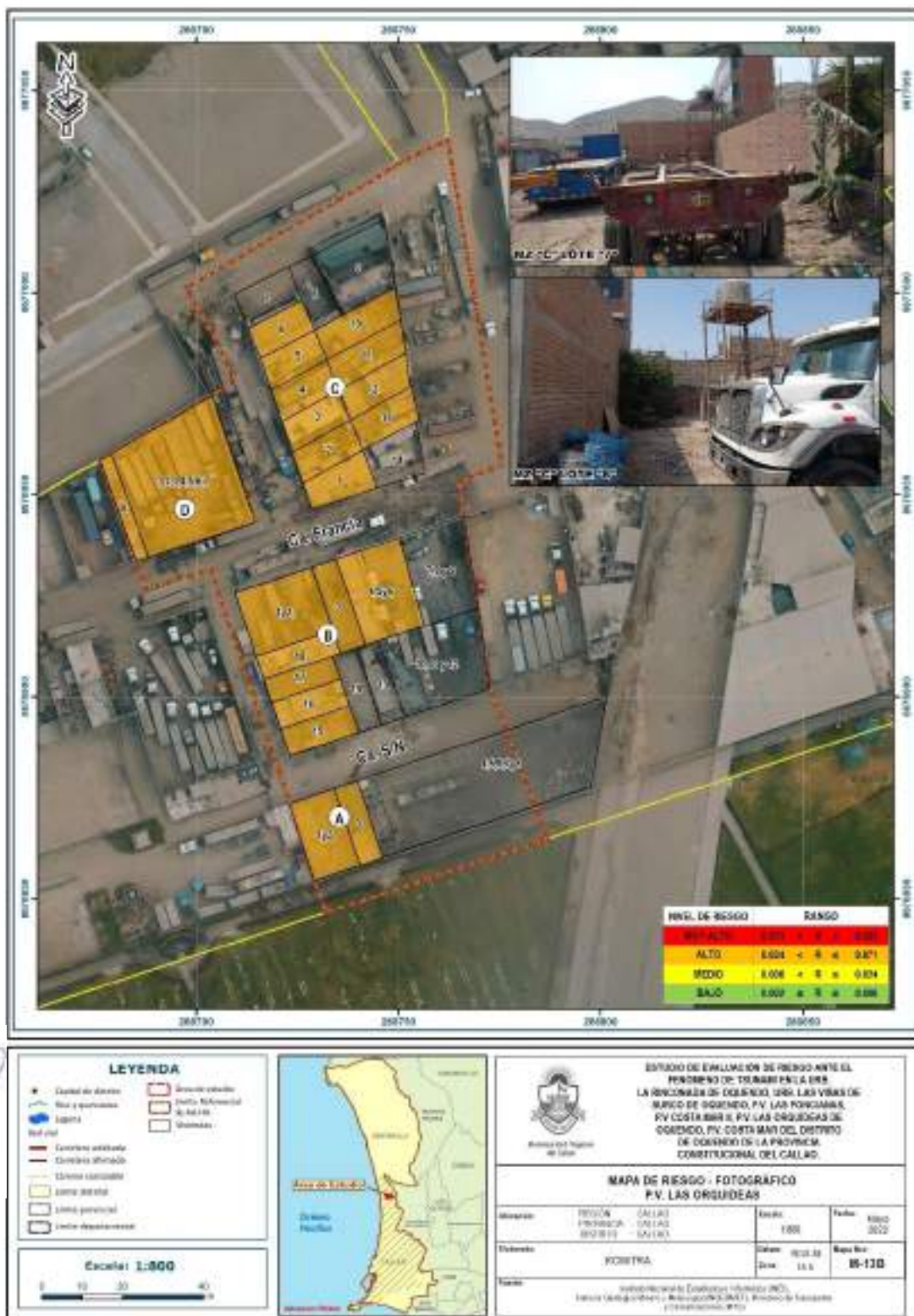






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°51 Mapa de Riesgo con imágenes P.V. Orquídeas.



Fuente: Elaboración Propia.

Mz C Lt 7 y 8 | Terrenos sin construcción, que sirve de depósito o cochera.





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°52. Mapa de Riesgo con imágenes P.V. Las Poncianas



TANIA VIRTUARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFIA  
Reg. CIP. N° 79935

Juan Pablo Araya Carrion  
DNI. 42867943

Fuente: Elaboración Propia.

Mz F Lt	Terreno sin construcción, que sirve de depósito o cochera.
Mz E Lt 6	Vivienda de material precario, con nivel de riesgo alto, debe evacuar a viviendas de mayor nivel.
Mz H Lt 9 Y 14	Vivienda de material noble, con riesgo de nivel alto, deben evacuar a viviendas de mayor nivel.





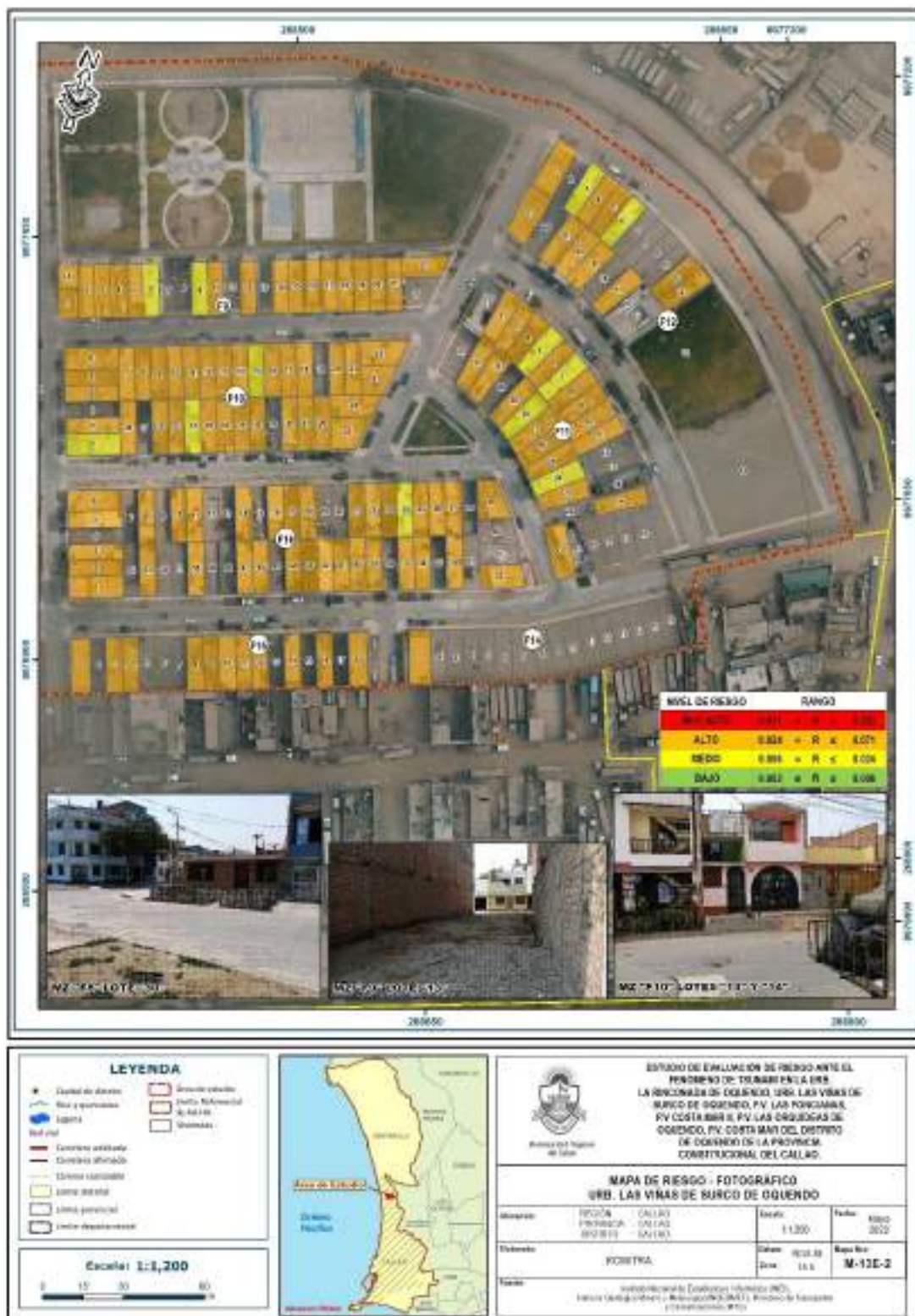






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°55. Mapa de Riesgo con imágenes Urb. Las Viñas de Surco.



TANIA VIRTUARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFIA  
Reg. CIP. N° 79835

*[Handwritten signature]*

Juan Pablo Araujo Carrion  
DNI. 42867943

Fuente: Elaboración Propia.

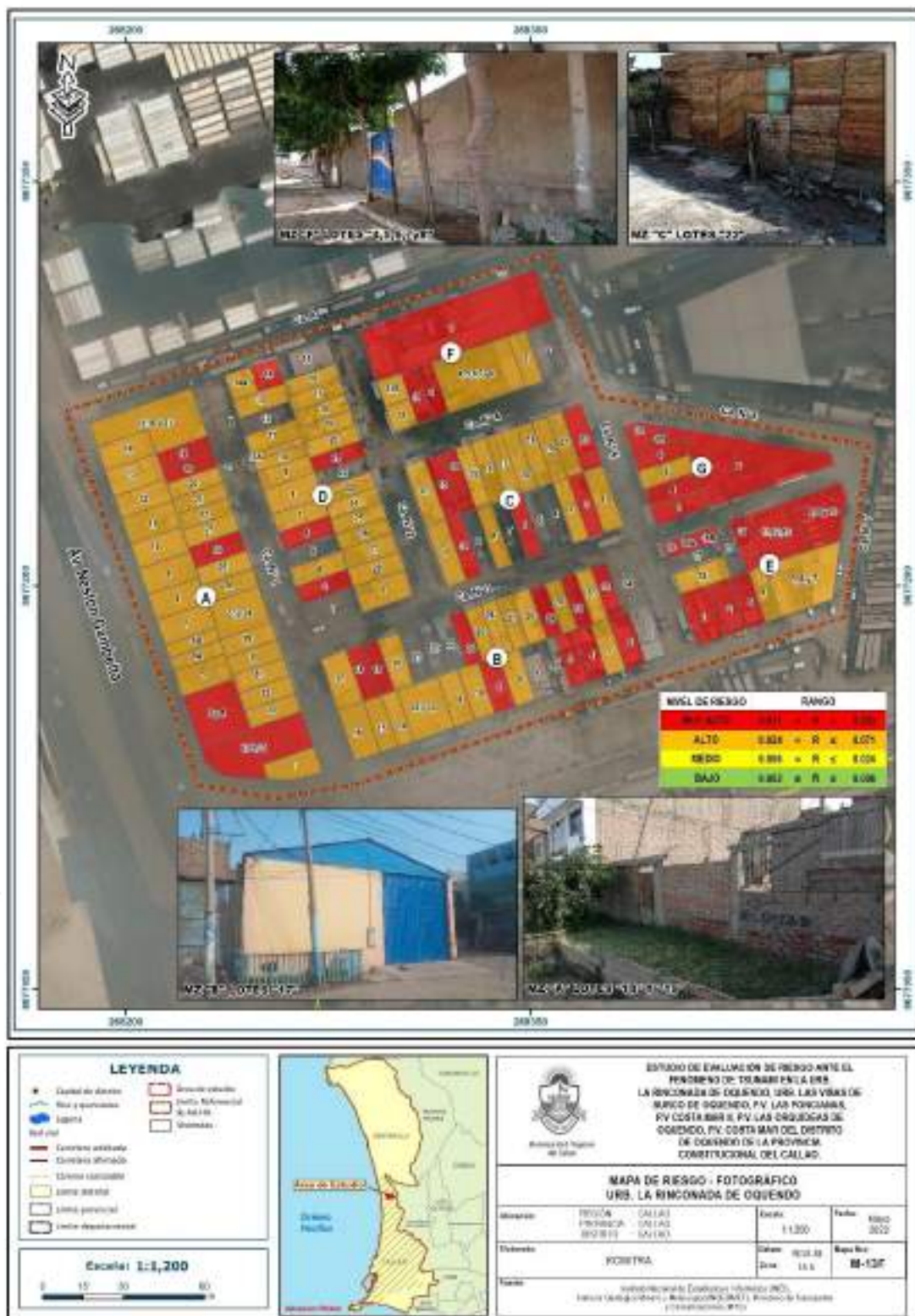
Mz F8 Lt 30	Vivienda de material noble de 4 pisos, con riesgo de nivel medio. zona de refugio para el propietario.
Mz F9 Lt 13	Terreno sin construir, inhabitado.
Mz F10 Lt 13 y 14	Viviendas de material noble de 2 pisos, con riesgo de nivel alto, deben evacuar a mayores niveles.





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Figura N°56. Mapa de Riesgo con imágenes Urb. La Rinconada de Oquendo.



TANIA MIRTHY FERRIS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N° 79635

*[Signature]*

Juan Pablo Anacleto Carrion  
DNI. 42867943

Fuente: Elaboración Propia.

Mz F Lt 4,5,6,7 y 8	Viviendas con cerco de material noble de 1 piso, con riesgo de nivel alto, deben evacuar a zonas de mayor nivel.
Mz C Lt 22	Vivienda de material precario, con nivel de riesgo alto. Deben evacuar a zonas de mayor nivel.
Mz B Lt 17	Vivienda con cerco de material noble de 1 piso, con riesgo de nivel alto, deben evacuar a zonas de mayor nivel.
Mz A Lt 18 y 19	Vivienda con cerco de material noble de 1 piso, con riesgo de nivel alto, deben evacuar a zonas de mayor nivel.



#### 6.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por tsunami en el ámbito de estudio es la siguiente:

Cuadro N°75. Matriz de Riesgo.

NIVEL DE PELIGRO	VALOR DEL PELIGRO	MATRIZ DE RIESGO			
PMA	0,464	0,037	0,075	0,127	0,203
PA	0,261	0,021	0,042	0,071	0,114
PM	0,150	0,012	0,024	0,041	0,066
PB	0,080	0,006	0,013	0,022	0,035
VALOR DE VULNERABILIDAD		0,080	0,161	0,273	0,437
NIVEL DE VULNERABILIDAD		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en la Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo, P.V. Costamar, a consecuencia del impacto del peligro por Tsunami.

Se muestra los efectos probables del Tsunami, siendo estos de carácter netamente referencial.

Cuadro N°76. Efectos probables por peligro de Tsunami en el área de estudio.

Efectos probables	Cantidad	Costo Unitario S/.	Total	Daños probables	Total de Daños probables	Pérdidas Probables
<b>Urb. La Rinconada de Oquendo</b>						
113 edificaciones construidas con concreto	113	30,000	3,390,000	3,390,000	634,890	
37 edificaciones construidas con material precario	37	15,000	555,000	555,000.00		
45 postes de alumbrado público	45	1,700	76,500	76,500.00		
<b>Urb. Viñas de Surco de Oquendo</b>						
258 edificaciones construidas con concreto	258	30,000	7,740,000	7,740,000	7,960,600	
7 edificaciones construidas con material precario	7	15,000	105,000	105,000		
68 postes de alumbrado público	68	1,700	115,600	115,600		
<b>P.V. Las Poncianas</b>						
116 edificaciones construidas con concreto	116	30,000	3,480,000	3,480,000	3,665,700	
10 edificaciones construidas con material precario	10	15,000	150,000	150,000		
21 postes de alumbrado público	21	1,700	35,700	35,700		
<b>P.V. Orquídeas</b>						
33 edificaciones construidas con concreto	33	30,000	990,000	990,000	1,065,300	

*J.P. Araljo*  
Juan Pablo Araljo Carrion  
DNI: 42867943

*[Signature]*  
TANIA VIRTUARIOS ARALJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA VIRTUARIOS ARALJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

4 edificaciones construidas con material precario	4	15,000	60,000	60,000		
9 postes de alumbrado público	9	1,700	15,300	15,300		
<b>P.V. Costamar II</b>						
59 edificaciones construidas con concreto	59	30,000	1,770,000	1,770,000	1,930,500	
9 edificaciones construidas con material precario	9	15,000	135,000	135,000		
15 postes de alumbrado público	15	1,700	25,500	25,500		
<b>P.V. Costamar</b>						
133 edificaciones construidas con concreto	133	30,000	3,990,000	3,990,000	4,285,800	
17 edificaciones construidas con material precario	17	15,000	255,000	255,000		
24 postes de alumbrado público	24	1,700	40,800	40,800		
<b>Pérdidas probables</b>						
Costo de adquisición de carpas	1000	500	500,000			500,000
Costo de adquisición de módulos de viviendas	800	8,000	6,400,000			6,400,000
Gastos de atención de emergencias	1000	200	200,000			200,000
<b>TOTAL</b>			<b>26,642,790</b>		<b>19,542,790</b>	<b>7,100,000</b>

Fuente: La información es referencial con datos proporcionados de la R.M. N° 350-2021-VIVIENDA.

Aprueban los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022 y dictan diversas disposiciones.


## 6.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

Las medidas de prevención a nivel estructural se dan con la finalidad de minimizar el impacto de un Tsunami por efecto de un sismo de gran magnitud, en el ámbito de estudio de las Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquideas de Oquendo y el P.V. Costamar, del distrito del Callao de la Provincia Constitucional del Callao, para ello se realizan medidas estructurales y no estructurales, tenemos 3 principales tipologías de evacuación vertical como son: : (1) edificaciones construidas ad-hoc (torres, edificios o plataformas elevadas sobre el nivel esperado de inundación); (2) utilización de edificaciones previamente existentes, modificadas o adaptadas para mejorar su uso para la evacuación vertical; y (3) cerros o colinas artificiales.<sup>1</sup>

La entidad competente en el marco de sus facultades promoverá la ejecución de las medidas recomendadas con la participación de los órganos que corresponda, en las siguientes medidas.

  
 Juan Pablo Aralco Carrón  
 DNI: 42867943

  
 Tania Mirtha Ríos Aralajo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

<sup>1</sup> Evacuación vertical como medida de mitigación del riesgo de tsunamis en Chile. CIGIDEN Julio 2019.





### 6.6.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- ✓ La Municipalidad provincial del Callao de acuerdo a sus competencias debe habilitar rutas de evacuación y el acceso a las partes altas del cerro Paraíso que tienen una altura que va desde 40msnm hasta 115msnm, con escaleras y barandas de seguridad que cumplan con el Reglamento Nacional de Edificaciones. Estas rutas de evacuación serán usadas por la población de las Urb. La Rinconada de Oquendo, Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Costamar, P.V. Las Ponclanas, Costamar II y P.V. Las Orquídeas.

**Imagen N°01:** La habilitación se realizará por la Ca. Francia del P.V. Costamar II, que llega a las faldas del Cerro. Para ello, retirar los trailers que obstruyen las vías de evacuación en la Av. Francia. La Calle S/N de P.V. Las Poncianas entre la Mz I y H, deberá habilitarse como una vía de evacuación hacia la zona segura del cerro "Paraíso", mediante escaleras con barandas de seguridad.



Juan Pablo Anélico Carrion  
DNI. 42867943

Juan Pablo Anélico Carrion  
DNI. 42867943

TANIA NIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUÍDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- ✓ Dentro del nivel de riesgo alto, se encuentran las construcciones existentes en PV. Costamar 143 lotes, P.V. Costamar II 52 lotes, Urb. La Rinconada 96 lotes, Urb. Viñas de Surco de Oquendo 246 lotes, P.V. Las Orquídeas 30 lotes, la P.V. Las Poncianas 110 lotes.

Haciendo un total de 607 lotes, por lo que los propietarios/población deben construir en base a planos desarrollados por profesionales y que la ejecución de dichas viviendas tenga un asesoramiento técnico durante todo el proceso constructivo para así garantizar una vivienda segura que pueda salvaguardar la vida de los ocupantes ante la ocurrencia de un tsunami.

Cuadro N°77. Lista de lotes con nivel de **riesgo ALTO** identificados en el área de estudio.

POSESIÓN	MANZANA	LOTES	NIV_RIESGO	TOTAL	Medidas estructurales
COSTAMAR	A	1,2,3,4,5	ALTO	143	*Simetría en la distribución de masas, selección y uso adecuado de materiales de construcción. * Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc). * Resistencia adecuada en ambas direcciones de la estructura frente a las cargas laterales.
	B	2,3,4,5y6, 9y19, 11,12y13	ALTO		
	C	1 al 16	ALTO		
	D	7 al10	ALTO		
	F	1,3,4,6 al 9	ALTO		
	G	1 al 12	ALTO		
	H	1 al 11,14 al 27, 29 al 47, 49 al 56	ALTO		
	I	1 al 4, 6 al 12, 15 al 24, 28 al 31, 34al39, 41 al 44, 47,48	ALTO		
LAS ORQUÍDEAS	A	1 al 3	ALTO	30	* Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc).
	B	1 al 6, 15 al 18	ALTO		
	C	1 al 6, 10 al 13	ALTO		
	D	1 al 8	ALTO		
LAS PONCIANAS	B	1 al 10	ALTO	110	* Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc).
	C	1 al 15	ALTO		
	D	1 al 4	ALTO		
	E	1 al 6	ALTO		
	F	1 al 4, 6 al 12, 14 al 23, 25 al 30, 32 al 36 y 38	ALTO		
	G	1 al 7	ALTO		
	H	1 al 20	ALTO		
	I	1,2A, 2B, 5 al 9, 12,13A, 13B, 15 al 18	ALTO		
COSTAMAR II	A	1 al 5	ALTO	52	* Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc).
	B	1 al 6, 8 al 14	ALTO		
	C	1	ALTO		
	D	1, 3 al 5, 12A,12B	ALTO		
	E	1 al 12 y 22 al 31	ALTO		
	F	1 al 5	ALTO		
LAS VIÑAS DE SURCO	F4	4,5,7 al 9, 12 al 15	ALTO	246	* Simetría en la distribución de las masas selección y uso adecuado de materiales de
	F5	2,4,6,8 al 16, 18 al 21, 23 al 25, 27 al 35, 38,39,42,43	ALTO		

TANIA VIRTUARIOS ARALLUO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 79635

Juan Pablo Arañes Caerion  
DNI. 42867943



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

	F6	1,3,4,5,8,9,11 al 13,16 al 18,21 al 31, 33 al 38,40,42,43	ALTO		<p>construcción.            * Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc).            *Resistencia adecuada en ambas direcciones de la estructura frente a las cargas laterales.</p>
	F7	1,2,4,5,6,8,10 al 14,17,19 al 21,23 al 25,27 al 36,38	ALTO		
	F8	1,2,4,5,8 al 10, 12 al 18,20 al 22, 25 al 30	ALTO		
	F9	1a5, 10,12,14 al 22	ALTO		
	F10	2,4 al14, 16 al 18, 20 al 28, 30 al 33, 35,36,38	ALTO		
	F11	2 al 4,6,8 al 11,15,21,23,25 al 27,29,31,32	ALTO		
	F12	1,4,5,12,17,19 al 21,23	ALTO		
	F14	1	ALTO		
	F15	1,3,4,8 al 12,14,16,18	ALTO		
	F16	1 al 3, 5,6,8,10,11,14,16 al 18,21 al 23,25 al 27,29,32,34,36,37,39 al 44,46,47,50,53,	ALTO		
LA RINCONADA	A	1, 5 al 17, 20 al 23, 25 al 33	ALTO	96	<p>*Simetría en la distribución de masas, selección y uso adecuado de materiales de construcción.            * Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc).            * Resistencia adecuada en ambas direcciones de la estructura frente a las cargas laterales.</p>
	B	3,8,10 al 17, 20, 25 al 28, 30,32	ALTO		
	C	1,3,8,11,12,15 al 21	ALTO		
	D	1,4,7 al 11,13,14A,16 al 20, 23 al 28	ALTO		
	E	4 al 7, 18	ALTO		
	F	4 al 8, 11, 11B	ALTO		
	G	5	ALTO		

OSIÓN	MANZANA	LOTE	NIV_RIESGO	TOTAL	Medidas estructurales
RINCONADA	A	2,3,4,18,19,24,34 y 35	MUY ALTO	8	<p>*Simetría en la distribución de masas, selección y uso adecuado de materiales de construcción.            * Diseño y consideración de condiciones locales (sismo, tipo de suelo, nivel freático, etc).            * Resistencia adecuada en ambas direcciones de la estructura frente a las cargas laterales.</p>
	B	2,4,,5,9,18,19,24,29,31,33	MUY ALTO	10	
	C	2,6,10,13,14,22	MUY ALTO	6	
	D	3,6,14,21	MUY ALTO	4	
	E	1,2,3,8,9,10,11,12,13,14,16,16A,16B	MUY ALTO	13	
	F	1,9,10	MUY ALTO	3	
	G	1A,1B,2,3,4,6	MUY ALTO	6	
LAS VIÑAS DE SURCO	F6	7	MUY ALTO	1	





## 6.6.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

A la Municipalidad distrital del Callao o la institución que corresponda, se le remite las siguientes medidas no estructurales, previo al ordenamiento territorial que incorpora la gestión de riesgo de desastres implementado por la Municipalidad provincial del Callao:

- Fortalecer las capacidades, instrumentos y mecanismos para responder adecuadamente ante un probable tsunami con el diseño del Plan de contingencia ante un sismo y tsunami, así como gestionar equipamiento con materiales y herramientas para la ejecución de labores de atención establecidas en el Plan que se elabore, en cumplimiento del Objetivo Estratégico 3 para la implementación del PLANAGERD 2014-2021. Tal es así que actualmente no se tiene desarrollado la ruta de evacuación en el Sector 1, se recomienda en la figura N°33 dentro de la zona enmarcada en color amarillo falta complementar las rutas de evacuación representadas por las flechas rojas hacia la zona segura, es importante proponer una zona segura, es decir se recomienda habilitar albergues temporales.

**Figura N°57. Albergues temporales y rutas de evacuación del Sector 1.**



Fuente: Elaboración propia.

- Elaborar el plan de seguridad y evacuación ante Tsunami para el Sector 1, teniendo en cuenta la conformación de brigadas de evacuación y la identificación y señalización con la instalación de letreros de tamaño proporcionales a la distancia de visibilidad, donde se indique las rutas de evacuación y las zonas seguras de refugio ante tsunami, basarse en la Guía técnica para la estandarización de señales de seguridad en caso de Tsunami: costa peruana INDECI. Asimismo, la implementación de botiquines de primeros auxilios, camillas, linternas y megáfonos para una adecuada comunicación ante un evento natural.
- Instalar el Sistema de Alerta Temprana (SAT) por Tsunami a fin de que la población pueda conocer anticipadamente el tiempo en que ha de suscitarse un probable evento adverso y se encuentren preparados para responder adecuadamente.

Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

TANIA GUTIÉRREZ ARAJIO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CE. N° 76036

TANIA GUTIÉRREZ ARAJIO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CE. N° 76036



- Cuando no hay suficientes recursos una opción es sensibilizar y capacitar a propietarios de estructuras con fines financieros o con fines de otros servicios a la comunidad como lugares deportivos, estacionamientos o dentro de edificios mayores a 4 pisos para que sirvan como zonas de evacuación vertical previo convenio formalizado con la Municipalidad provincial del Callao u otras entidades.
- En el área de estudio considerar la factibilidad de la evacuación vertical hacia la zona más próxima con mayor altitud, para esto se debe considerar su respectiva señalización de Seguridad en caso de Tsunami, para ello se recomienda la “Guía técnica para la estandarización de Señales de Seguridad en caso de Tsunami: Costa Peruana”, <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/GUIA-ESTANDARIZACION-A5.pdf>
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de desastres en todo el distrito incluyendo zonas de alto riesgo como las evaluadas en el presente informe, según lo establece el Art. 39.1. del Reglamento de la Ley 29664, entre otros instrumentos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres.
- La Municipalidad provincial del Callao debe gestionar mayor patrullaje de seguridad ciudadana o considerar mecanismos de seguridad acuerdo a sus competencias con colaboración de la Policía Nacional, Serenazgo, Sociedad civil organizada en la Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo ya que debido a la delincuencia tienen la puerta N°4 cerrada, esta puerta conduce a la ruta de evacuación que da hacia la zona segura del cerro el Paraíso cerrada. Por lo tanto, deberán brindar las condiciones para mantener abiertas las rejas del cerco perimétrico, organizar a la población con las brigadas de evacuación para realizar un traslado eficiente y dar seguridad a la población.
- Los propietarios de edificaciones que tienen 4 pisos a más, podrán usar como zona segura en caso de Tsunami, siempre y cuando tengan licencia de construcción y cumplan con las normas constructivas del Reglamento Nacional de Edificaciones vigente realizado por ingenieros estructurales colegiados y habilitados para determinar que pueda soportar un tsunami producido por sismos de gran magnitud. Además, que la Municipalidad provincial del Callao debe gestionar convenios y/o acuerdos con los propietarios para que puedan albergar a los vecinos colindantes de manera organizada, para esto primero deberán realizar la inspección técnica para determinar si cumple con las condiciones y posteriormente formalizar mediante un convenio los acuerdos con el propietario.
- Iniciar un Programa de capacitaciones para la población más vulnerable sobre el conocimiento de los peligros, prevención y preparación frente a Tsunamis.
- Promover y Fortalecer programas de capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres a las familias para que conozcan el riesgo de Tsunami sobre el que están expuestos, y elaborar conjuntamente con la participación de las familias los planes de seguridad ante Tsunami.
- En caso de ejecutarse Proyectos de Inversión Pública o Privada, tener en cuenta las zonas de inundación ante un probable Tsunami, así mismo se recomienda elaborar estudios complementarios para reforzar el estudio (Modelamientos matemáticos por Tsunami, con el fin



de conocer la cota de inundación en diferentes puntos de la zona de estudio). Asimismo, complementar aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana.

- Realizar simulacros de los sistemas de alerta de sismos y maremotos.
- Realizar actualizaciones de los planes de Gestión de Riesgos, debido a la ocurrencia de cambios de topografía o construcciones en el área de estudio, Sector 1, y debido al avance tecnológico, el cual da nuevas herramientas y potenciales usos que pueden considerarse en los sistemas de alerta temprana.
- Realizar mapas de inundación y de cotas de inundación, causados por maremotos de origen sismotectónico, mediante simulación numérica en el área de estudio y para construcción de estructuras se recomienda un mapa de velocidades del agua en la inundación, en lo posible resultado de modelados numéricos.
- La Municipalidad provincial del Callao debe promover se realicen inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones mediante su órgano institucional competente, para identificar viviendas o zonas comerciales expuestas a daños estructurales o condiciones que representen un agravante frente a un evento de tsunami. Ya que el entorno de emplazamiento del Sector 1 está expuesto a fábricas, terrenos sin construir que sirven de almacenes. Es importante se puedan identificar qué tipo de fábricas están colindantes al Sector 1 debido que, frente a un Tsunami, se pueden generar explosiones, contaminación ambiental por el derrame de sustancias peligrosas, entre otros. y finalmente considerar se realicen estudios a mayor detalle de acuerdo al resultado y recomendaciones de las inspecciones técnicas de seguridad.
- La Municipalidad provincial del Callao y otros órganos competentes que ejecuten futuras obras públicas en el Sector 1, deben evaluar la viabilidad de la incorporación de cercos perimétrico reforzados con una altura mínima de 3m, tal que pueda resistir la fuerza de impacto del tsunami y la colmatación de escombros, además de incluir zonas de evacuación vertical o zonas de evacuación ante tsunami.
- Los propietarios de los lotes que tienen **Riesgo Alto**, que se encuentran en las condiciones físicas más críticas, que no cuentan con un adecuado sistema constructivo y son los más vulnerables en la dimensión económica y social, para este caso se debe reemplazar toda la construcción y debe solicitar el asesoramiento técnico de las entidades correspondientes o de forma independiente para que se realicen los estudios necesarios para obtener los planos de construcción en base al Reglamento Nacional de Edificaciones con las normas correspondientes E-020 (cargas), E-030 (Diseño sismorresistente), E-050 (suelos y cimentaciones), E-060 (concreto armado), E-070 (Albañilería) y otros que apliquen. Asimismo, la Municipalidad provincial del Callao en coordinación con otros órganos institucionales, mediante su área competente deben promover y exigir que deben contar con licencia de construcción.
- Los usuarios (docentes, directores, APAFA) deben realizar gestiones y coordinaciones con el Gobierno Regional del Callao, la Municipalidad provincial del Callao, para el apoyo del reforzamiento integral a toda la estructura física de sus locales educativos ubicados en zona de riesgo, frente a un fenómeno natural.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL CALLAO  
Escuela de Ingeniería Civil y Geomática  
C.I. 0111000

Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

TANIA MITHERRICOS ARALLIO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79635





## CAPITULO VII: CONTROL DE RIESGOS

### 7.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

#### a) Valoración de consecuencias

Cuadro N°78. Valoración de consecuencias.

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el nivel 4 – **Muy Alta**.

#### b) Valoración de frecuencia

Cuadro N°79. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.

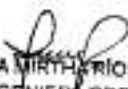
Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el evento de peligro de Tsunami puede ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, posee el nivel 1 – **Baja**.

  
Juan Pablo Anelico Carrion  
DNI: 42867943



  
TANIA MIRTHARÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.E. N° 79935



**c) Nivel de consecuencia y daños**

**Cuadro N°80. Nivel de consecuencia y daños.**

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es – **Alta**.

**d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

**Cuadro N°81. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.**

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por tsunami en el Sector 1 es de nivel 3 - **INACEPTABLE**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Cuadro N°82. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.**

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

### e) Prioridad de Intervención

Cuadro N°83. Prioridad de Intervención.

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de **II (Inaceptable)**, del cual constituye que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.

  
Juan Pablo Analco Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N° 79935

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N° 79935





## CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

- ✓ El presente estudio es Semi cuantitativo, se ha desarrollado el análisis y caracterización del peligro por tsunami, considerando la información de las instituciones técnico – científicas y el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de lote realizando una encuesta a la población existente y recopilando información de las características físicas y sociales de las edificaciones Urb. La Rinconada de Oquendo, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo, P.V. Las Poncianas, P.V. Costamar II, P.V. Las Orquídeas de Oquendo y el P.V. Costamar, del distrito del Callao de la Provincia Constitucional del Callao.
- ✓ La metodología aplicada en el presente informe, según los procedimientos establecidos por el CENEPRED, se basa en la aplicación del proceso de análisis jerárquico que constituye una herramienta que permite ordenar criterios o variables según las características reconocidas en campo y calcular el nivel de riesgo existente en el lugar de evaluación. Así, se pudo establecer los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo.
- ✓ En la información de campo se verificó que existen 802 predios construidos y 198 terrenos sin construir. El material constructivo de las edificaciones es de diferentes tipos distribuyéndose en 83 lotes con paredes de madera y 719 lotes construidos con ladrillo de arcilla. El material constructivo de los techos se identificó que 478 lotes son de concreto armado o loza aligerada, 90 techos son de planchas de eternit o calamina, 8 lotes presentan techos de madera y 226 lotes tienen techos de lona, estera, plástico u otro material precario. Se observa en el siguiente cuadro:

<b>material constructivo de paredes</b>	
madera	83
ladrillo de arcilla	719

<b>material constructivo de techos</b>	
estera, plástico, cartón, lona	226
madera	8
eternit/calamina	90
concreto	478

- ✓ La Urb. Las Viñas de Oquendo presenta un muro perimétrico que la parte que da a la Av. Néstor Gambetta evidencia deterioro en sus muros de concreto armado. Así mismo, alrededor de la zona de estudio se observó hasta 8 rejas cerradas por las cuales no se puede evacuar ante un probable peligro de tsunami, solo tiene salida hacia la Avenida en mención. No existen centros educativos públicos ni centros de salud.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- ✓ La Urb. Rinconada de Oquendo, P.V. Las Ponceanas, P.V. Costamar II, Las Orquideas y Costamar se caracterizan no solo por tener edificaciones de viviendas, también se observó actividad industrial de talleres, almacenes, entre otros.
- ✓ No se han identificado señalizaciones de rutas de evacuación, ni letreros informativos, ni zonas seguras ante sismo o Tsunami en ninguna de las urbanizaciones y P.V. inspeccionados.
- ✓ En el Sector 1 se tiene: **454 lotes con vulnerabilidad Alta** correspondiéndoles a las edificaciones de material noble de 1 a 3 pisos autoconstruidos y no tienen capacitaciones para responder a un tsunami por sismo mayor a 8.5 de magnitud; **62 lotes con vulnerabilidad Muy Alta** correspondiéndoles a edificaciones con material precario de madera, en mal estado con resiliencia muy baja; y 53 lotes con vulnerabilidad media perteneciente a edificaciones mayores de 3 niveles que podrían ser las zonas de refugio ante un tsunami, previa evaluación estructural por los profesionales correspondientes.
- ✓ La Vulnerabilidad se ha distribuido de la siguiente forma:

**Cuadro N°84. Lista de Lotes de vulnerabilidad MUY ALTA identificados en el área de estudio**

Posesión	Mz	Lt	NIV_VULN	Total
COSTA MAR	H	11,26,27,31,36	Muy alta	15
	G	11,12	Muy alta	
	F	3,4,6,9	Muy alta	
	I	21,24,30	Muy alta	
	C	14	Muy alta	
	D	8,12A,12B	Muy alta	
COSTA MAR II	C	2,4,11	Muy alta	3
ORQUIDEAS	C	1	Muy alta	4
	I	8,9	Muy alta	
	E	3	Muy alta	
PONCEANAS	E	5,6	Muy alta	5
	D	3,14,21	Muy alta	
RINCONADA	F	9,10	Muy alta	31
	C	2,6,13,14,22	Muy alta	
	G	1A,1B,2,3,4,6	Muy alta	
	B	4,5,18,19,24,29,31,33	Muy alta	
	E	1,2,3,14,16,16A,16B	Muy alta	
VIÑAS DE SURCO	F-12	5	Muy alta	4
	F 12	11	Muy alta	
	F-16	43	Muy alta	
	F4	8	Muy alta	

*Juan Pablo Aralajo Carrion*

Juan Pablo Aralajo Carrion  
DNI. 42867943

*Tania Mirtha Rios Aralajo*

TANIA MIRTHA RIOS ARALAJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

*Tania Mirtha Rios Aralajo*

TANIA MIRTHA RIOS ARALAJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- ✓ En la Urb. Viñas de Surco de Oquendo se tiene 4 lotes con vulnerabilidad Muy Alta, 226 lotes con vulnerabilidad Alta y 31 lotes de vulnerabilidad Media.
- ✓ En la Urb. La Rinconada de Oquendo se obtuvo 31 lotes con vulnerabilidad Muy Alta, 104 lotes con vulnerabilidad Alta y 7 lotes con vulnerabilidad Media.
- ✓ En la P.V. Las Poncianas tiene 5 lotes con vulnerabilidad Muy Alta, 124 lotes con vulnerabilidad Alta y 1 lote con vulnerabilidad Media.
- ✓ El P.V. Las Orquideas tienen 4 lotes con vulnerabilidad Muy Alta, 44 lotes con vulnerabilidad Alta.
- ✓ El P.V. Costamar tiene 15 lotes con vulnerabilidad Muy Alta, 125 lotes con vulnerabilidad Alta y 17 lotes con vulnerabilidad Media.
- ✓ El PV. Costamar II, tiene 3 lotes con vulnerabilidad Muy Alto, 57 lotes de vulnerabilidad Alta.
- ✓ A los terrenos con cerco de material de muros de albañilería se les ha considerado como vulnerabilidad alta porque los muros son vulnerables a los efectos del tsunami.

**Cuadro N°84. Lista de Lotes con vulnerabilidad ALTA identificados en el área de estudio**

Posesión	Mz	Lt	NIV_VULN	Total
COSTAMAR	H	1,2,4,5,6,7,8,9,10,16,17,18,19,21,22,23,25,29,30,32,33,34,35,37,38,39,40,42,43,44,45,47,49,50,51,52,53,54,55,56,	Alta	125
	G	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Alta	
	F	1,7,8	Alta	
	I	1,3,4,6,7,8,9,10,11,12,15,16,17,19,20,22,23,28,29,31,34,35,36,37,38,39,41,42,43,44,47,48	Alta	
	D	7,8,9,10	Alta	
	B	1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13	Alta	
	C	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	Alta	
	A	1,2,3,4,5	Alta	
COSTAMAR II	A	1,2,3,4,5,6,7,8	Alta	57
	B	1,2,3,4,5,6,,8,9,10,11,12,13,14	Alta	
	C	1,2,3,4,5,6,7	Alta	
	E	13,14,15,16,17,18,19,20,21	Alta	
	F	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	Alta	
ORQUIDEAS	A	1,2,3,4,5,6,7,8	Alta	44
	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	Alta	
	C	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14	Alta	

*Juan Pablo Anillos Carrion*  
 Juan Pablo Anillos Carrion  
 DNI. 42867943

*[Signature]*  
 [Illegible text]

*[Signature]*  
 TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Posesión	Mz	Lt	NIV_VULN	Total
PONCIANAS	H	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	Alta	124
	I	1,2A,2B,5,6,7A,7B,12,13A,13B,14,15,16,17,18,19	Alta	
	G	1,2,3,4,5,6,7	Alta	
	F	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29,30,32,33,34,35,26,38	Alta	
	E	1,2,4	Alta	
	D	1,2,3,4	Alta	
	C	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18	Alta	
	B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Alta	
A	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12	Alta		
RINCONADA	A	1,2,3,4,6A,6B,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,34,24,25,26,27,28,29,30,32,33,34,35	Alta	104
	D	1,4,6,7,8,9,10,10A,11,13,14A,16,17,18,19,20,23,24,25,26,27,28	Alta	
	F	1,3,4,5,6,7,8,11,11B	Alta	
	C	1,3,8,10,11,12,15,16,17,18,19,20,21	Alta	
	G	5	Alta	
	B	2,3,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,25,26,27	Alta	
E	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,18	Alta		
VIÑAS DE SURCO	F7	1,2,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,17,19,20,21,22,23,24,25,28,30,31,32,33,34,35,36,38	Alta	226
	F8	1,2,4,5,8,9,10,13,14,15,16,17,18,20,21,23,25,26,27,28	Alta	
	F-12	1,4,12,17,19,21,23	Alta	
	F6	1,3,4,5,7,9,11,12,13,16,17,18,22,23,27,28,29,30,31,35,36,37,38,40,42,43	Alta	
	F5	2,3,4,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20,21,23,24,25,28,29,31,33,34,35,38,39,42,43	Alta	
	F9	1,1A,2,3,4,5,10,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22	Alta	
	F11	2,3,4,6,8,9,10,11,15,21,23,25,26,27,29,31,32	Alta	
	F10	2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30,31,32,33,35,36,38	Alta	
	F16	2,3,5,6,8,10,11,14,16,17,18,21,22,23,25,26,27,29,32,34,36,37,39,40,41,42,46,47,50,53	Alta	
	F4	4,5,7,9,12,13,14,15	Alta	
F15	1,3,4,8,9,11,12,14,16,18	Alta		
F14	1	Alta		

*Jorge*  
 Juan Pablo Andrés Carrion  
 DNI: 42867943

*[Signature]*  
 ING. CARLOS A. CARRION  
 INGENIERO EN GEOMÁTICA  
 DNI: 42867943

*[Signature]*  
 TANIA VIRTUARIOS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N° 79935



- ✓ Los terrenos abiertos sin construcción, no presentan vulnerabilidad, ya que no hay vivencia en ellos ni actividades económicas.
- ✓ Los materiales de las fábricas y almacenes que se encuentran entre el mar y el sector 1 (objeto de estudio), ante un probable tsunami, serían arrastrados e impactarían en las edificaciones incrementando los daños a las edificaciones y personas que habitan en la zona de estudio.
- ✓ Se tiene el Riesgo Alto para la Urb. La Rinconada de Oquendo 96 lotes, Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo con 246 lotes, P.V. Las Poncianas con 110 lotes, P.V. Las Orquídeas con 30 lotes, P.V. Costamar con 143 lotes y P.V. Costamar II con 52 lotes, haciendo un total de 677 lotes con Riesgo Alto.

**Cuadro de Lotes del Sector 1 con Riesgo Alto**

POSESIÓN	MANZANA	LOTES	NIV_RIESGO	TOTAL
COSTAMAR	A	1,2,3,4,5	ALTO	143
	B	2,3,4,5y6, 9y19, 11,12y13	ALTO	
	C	1 al 16	ALTO	
	D	7 al10	ALTO	
	F	1,3,4,6 al 9	ALTO	
	G	1 al 12	ALTO	
	H	1 al 11,14 al 27, 29 al 47, 49 al 56	ALTO	
	I	1 al 4, 6 al 12, 15 al 24, 28 al 31, 34al39, 41 al 44, 47,48	ALTO	
LAS ORQUÍDEAS	A	1 al 3	ALTO	30
	B	1 al 6, 15 al 18	ALTO	
	C	1 al 6, 10 al 13	ALTO	
	D	1 al 8	ALTO	
LAS PONCIANAS	B	1 al 10	ALTO	110
	C	1 al 15	ALTO	
	D	1 al 4	ALTO	
	E	1 al 6	ALTO	
	F	1 al 4, 6 al 12, 14 al 23, 25 al 30, 32 al 36 y 38	ALTO	
	G	1 al 7	ALTO	
	H	1 al 20	ALTO	
	I	1,2A, 2B, 5 al 9, 12,13A, 13B, 15 al 18	ALTO	
COSTAMAR II	A	1 al 5	ALTO	52
	B	1 al 6, 8 al 14	ALTO	



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

	C	1	ALTO	
	D	1, 3 al 5, 12A,12B	ALTO	
	E	1 al 12 y 22 al 31	ALTO	
	F	1 al 5	ALTO	
	F4	4,5,7 al 9, 12 al 15	ALTO	
	F5	2,4,6,8 al 16, 18 al 21, 23 al 25, 27 al 35, 38,39,42,43	ALTO	
	F6	1,3,4,5,8,9,11 al 13,16 al 18,21 al 31, 33 al 38,40,42,43	ALTO	
	F7	1,2,4,5,6,8,10 al 14,17,19 al 21,23 al 25,27 al 36,38	ALTO	
	F8	1,2,4,5,8 al 10, 12 al 18,20 al 22, 25 al 30	ALTO	
	F9	1al5, 10,12,14 al 22	ALTO	
	F10	2,4 al14, 16 al 18, 20 al 28, 30 al 33, 35,36,38	ALTO	
	F11	2 al 4,6,8 al 11,15,21,23,25 al 27,29,31,32	ALTO	
	F12	1,4,5,12,17,19 al 21,23	ALTO	
	F14	1	ALTO	
	F15	1,3,4,8 al 12,14,16,18	ALTO	
	F16	1 al 3, 5,6,8,10,11,14,16 al 18,21 al 23,25 al 27,29,32,34,36,37,39 al 44,46,47,50,53,	ALTO	
LAS VIÑAS DE SURCO				246
	A	1, 5 al 17, 20 al 23, 25 al 33	ALTO	
	B	3,8,10 al 17, 20, 25 al 28, 30,32	ALTO	
	C	1,3,8,11,12,15 al 21	ALTO	
	D	1,4,7 al 11,13,14A,16 al 20, 23 al 28	ALTO	
	E	4 al 7, 18	ALTO	
	F	4 al 8, 11, 11B	ALTO	
	G	5	ALTO	
LA RINCONADA				96





- ✓ Se tiene el Riesgo Muy Alto para la Urb. La Rinconada de Oquendo 50 lotes y en la Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo se tiene 1 lote, haciendo un total de 51 lotes con Riesgo Muy Alto.

POSESIÓN	MANZANA	LOTE	NIV_RIESGO	TOTAL
RINCONADA	A	2,3,4,18,19,24,34 y 35	MUY ALTO	8
	B	2,4,,5,9,18,19,24,29,31,33	MUY ALTO	10
	C	2,6,10,13,14,22	MUY ALTO	6
	D	3,6,14,21	MUY ALTO	4
	E	1,2,3,8,9,10,11,12,13,14,16,16A,16B	MUY ALTO	13
	F	1,9,10	MUY ALTO	3
	G	1A,1B,2,3,4,6	MUY ALTO	6
LAS VIÑAS DE SURCO	F6	7	MUY ALTO	1

- ✓ La prioridad de Intervención es de nivel II – INACEPTABLE, que constituye el soporte a la priorización de actividades, acciones, proyectos de inversión vinculadas a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.
- ✓ El cálculo de **efectos probables asciende a S/ 26'642,790.00** ante el impacto del peligro por tsunami, dicho efecto económico probable corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/19', 542,790.00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/7'100,000.00).
- ✓ De acuerdo a la información recopilada de estudios técnicos el tiempo de evacuación aproximado: En el escenario de un maremoto de origen cercano en Lima - Callao, la onda debido al maremoto llega a las costas en unos 20 minutos.

El nivel del agua debido al maremoto viaja desde las costas hasta su punto más alto de inundación, en unos 6 minutos (Ávalos, 2021). Por lo anterior se tiene que, desde que inicia el sismo que da origen al maremoto los habitantes tienen 26 minutos para evacuar.

Tenemos el posible escenario:

- Maremoto durante la noche
- Tiempo de evacuación: a más tardar 26 minutos
- Recorrido posible: alrededor de 900 metros, para quienes se encuentran lejos de las áreas de evacuación.



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- 
- Velocidad necesaria a pie: alrededor de 0.5 metros por segundo
  - Escombros luego del sismo
  - Los habitantes deben saber de memoria las rutas
  - Deben desplazarse a oscuras, pues se corta la electricidad luego del sismo.
- ✓ Este estudio formará parte de un informe integral, dónde se detallará de manera gráfica las recomendaciones estructurales.
  - ✓ Las viviendas que tienen riesgo Alto son aquellas que según la evaluación presentan regular estado de conservación y el sistema constructivo en la mayoría son de albañilería confinada, sin embargo, esta condición no garantiza que dichas viviendas tengan el diseño y construcción adecuado por ello se recomienda limitar el crecimiento vertical de las viviendas, todo esto mientras no se cuente con los estudios y los planos firmados por el profesional especializado, en este caso se recomienda realizar un diagnóstico a detalle de la estructura por un especialista estructural en coordinación con las entidades correspondientes para definir si es factible el reforzamiento estructural y poder definir la factibilidad del crecimiento horizontal o vertical.
  - ✓ Si cuenta con licencia de construcción aprobada por la entidad correspondiente se podrían ampliar las construcciones en planta o en altura siempre en cuando se cumplan con las especificaciones técnicas y los planos de construcción debidamente aprobados.

  
Juan Pablo Anales Carrón  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHERIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHERIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



## 8.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), desarrolladas en el capítulo VI, ítem 6.6 Medidas de Prevención y reducción del riesgo del presente informe.
- ✓ Las medidas de prevención deberán ejecutarse de acuerdo a la subsidiaridad, es decir, si el gobierno local no cuenta con los recursos para ejecutarlos podrá solicitar el apoyo del gobierno regional para brindar la seguridad a la población que podría verse afectada.
- ✓ Construir escaleras con barandas de seguridad como acceso hacia el cerro Paraíso y/o infraestructuras diseñadas especialmente para la evacuación vertical, el proyecto deberá estar previamente aprobados por la entidad correspondiente cumpliendo la normativa vigente.
- ✓ Tomar como prioridad los 62 lotes nivel de vulnerabilidad Muy Alta y los lotes a nivel de vulnerabilidad Alta en caso de realizar nuevas construcciones, construir de acuerdo a los parámetros urbanísticos del distrito de su jurisdicción y con materiales sismo resistente como lo especifica el Reglamento Nacional de Edificaciones con las normas correspondientes E-020 (cargas), E-030 (Diseño sismorresistente), E-050 (suelos y cimentaciones), E-060 (concreto armado), E-070 (Albañilería) y otros que apliquen, con el asesoramiento técnico correspondiente de profesionales colegiados y acreditados.
- ✓ En su defecto de ser las construcciones de material noble o albañilería se recomienda asesorarse técnicamente para la elaboración de los planos dentro de los Marcos Normativos vigentes para la construcción, el cual definirá si las construcciones son mayores a un piso respetando los parámetros urbanísticos de la jurisdicción.
- ✓ Fomentar el diseño y ejecución de obras civiles en las zonas de probable inundación como alternativas de defensa contra los tsunamis, para ello se deberán realizar estudios técnicos que configuren su viabilidad.
- ✓ Promover el incremento de la rigidez en el diseño estructural de las nuevas edificaciones ubicadas cerca al litoral y fuera de las márgenes de las zonas de probable inundación; en razón que constituyen elementos de soporte que reciben el primer impacto de las olas.
- ✓ Fomentar la identificación de nuevas zonas de seguridad, zonas de evacuación vertical o zonas de refugio localizadas fuera de la delimitación de zonas de probable inundación, denominadas usualmente como “zonas seguras” y determinar la factibilidad social, física, legal y económica para constituirse en áreas de refugio temporal.
- ✓ Apoyar al desarrollo de estudios y proyectos dirigidos a complementar los estudios de evaluación de riesgos a mayor detalle; tomando en consideración las actuales características de la dinámica urbana que contribuyen a incrementar las condiciones de riesgo tales como la creciente ocupación en zonas inundables expuestas. Así mismo estos estudios complementarios permitirán introducirse como un factor determinante en la mitigación del riesgo porque se permitirá incluir el enfoque prospectivo frente al riesgo por tsunamis.






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

- ✓ Se recomienda en el área de estudio considerar la factibilidad de la evacuación vertical hacia la zona más próxima con mayor altitud, para esto se debe considerar su respectiva señalización de Seguridad en caso de Tsunami, para ello se recomienda la “Guía técnica para la estandarización de Señales de Seguridad en caso de Tsunami: Costa Peruana”, <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/GUIA-ESTANDARIZACION-A5.pdf>.
- ✓ Se recomienda que las estructuras, como puentes, edificios mayores a 4 pisos, podrían formar parte de zonas de evacuación.
- ✓ Incorporar la gestión del riesgo de desastres en las inversiones públicas, para ello, los formuladores de gestión pública deben ser capacitados en gestión del riesgo de desastres; a fin de conocer los mecanismos e importancia de reducir la probabilidad de que una situación de riesgo se convierta en un desastre, y garantizar la sostenibilidad del mismo.

  
Juan Pablo Anáhuca Carrion  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHY ARIAS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



### 8.3 BIBLIOGRAFÍA


- ✓ Organización de las Naciones para la Alimentación y Agricultura (FAO), Roma 2008. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo.
- ✓ Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- ✓ Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 2017. Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID).
- ✓ Alva, Escalaya (2005) Actualización de los Parámetros Sismológicos en la Evaluación del Peligro Sísmico en el Perú.
- ✓ Evaluación del Peligro Sísmico en Perú, IGP 2014.
- ✓ Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). 2017. Listado de emergencias según región del SINPAD, 2003-2017.
- ✓ TAVERA, Hernando, Riesgo Sísmico. Enero 2017.
- ✓ INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI (2003) Atlas de Peligros Naturales del Perú.
- ✓ FEMA y NOAA (2008). Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis.
- ✓ INDECI y PNUD (2011). SIRAD. Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao. INDECI. 189 p.
- ✓ Ishiwatari M. y Sagara J. (2012). Structural Measures against Tsunamis. World Bank, Washington, DC.
- ✓ Jia J. (2017). Modern Earthquake Engineering. Offshore and Land-based Structures. Springer. 2017
- ✓ Jiménez, C. (2015). El Maremoto notable de 1746. Tesis de Maestría, UNMSM
- ✓ Mandriotti D., Moreno J., Cordero K. y Garcia D. (2011). Informe de Evaluación de Riesgo de Desastres por tsunami en el AA.HH. Félix Moreno, Distrito de Ventanilla, Provincia de Lima, Departamento de Lima.
- ✓ Renaud F. y Murti R. (2013). Ecosystems and disaster risk reduction in the context of the Great East Japan Earthquake and Tsunami. UNU-EHS. Publications Series. No 10.
- ✓ Subgerencia de Gestión de Riesgo de Desastres y Defensa Civil, (2018). Plan de Contingencia de Sismo y Tsunami del Distrito de Ventanilla 2018-2021.item 10.1.2 Zona Centro.



- ✓ Ávalos, J. (2019). El Efecto Coriolis en la Propagación del Maremoto de Chile del 2010. Tesis de Licenciatura, UNMSM
- ✓ Ávalos, J. (2021). Dinámica y Modelado Numérico del Campo de Velocidad de flujo en un Maremoto. Tesis de Maestría, UNMSM (sin publicar)
- ✓ Ávalos, J. (2021). Velocidad en la Altura Máxima de Inundación por Maremoto en el marco Lagrangiano. Revista de investigación de Física, UNMSM (sin publicar)
- ✓ CIGIDEN. Evacuación vertical como medida de mitigación del riesgo de tsunamis en Chile. CIGIDEN Julio 2019.
- ✓ Ishiwatari M. y Sagara J. (2012). Structural Measures against Tsunamis. World Bank, Washington, DC.
- ✓ Jia J. (2017). Modern Earthquake Engineering. Offshore and Land-based Structures. Springer. 2017
- ✓ Jiménez, C. (2015). El Maremoto notable de 1746. Tesis de Maestría, UNMSM
- ✓ Kimmerling, R. (2002). Geotechnical Engineering Circular No. 6. Office of Bridge Technology FHWA. Washington D.C. Technical Manual.
- ✓ DHN, Hacienda Oquendo (límite de inundación actualizado mediante estudio SIRAD 2011).
- ✓ Proyecto N°00058530 (2011), Consultoría “Fortalecimiento de Capacidades del Comité de Defensa Civil del Cercado del Callao en conocimiento del Riesgo y Formulación del Plan de operaciones de Emergencia ante Sismos”. – Escenario de Riesgo Sísmico y de Tsunami y Medidas de Mitigación en el Callao. Link:  
[https://issuu.com/cprundprslac/docs/escenario\\_riesgo\\_distrito\\_callao/33](https://issuu.com/cprundprslac/docs/escenario_riesgo_distrito_callao/33)

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**ANEXOS**  
**ANEXO I: Registro de Sismos**

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1555-11-15	Lima	VII	Ocurrió en Lima un temblor, el más fuerte desde su fundación, que causó muchos desperfectos en sus edificaciones.
1568-04-04	Lima	IX	Por la tarde, se sintió en Lima un fuerte temblor al comenzar la prédica del padre jesuita Jerónimo Ruiz del Portillo, en el convento de Santo Domingo, fue tan fuerte y largo el estremecimiento que todos los fieles allí congregados salieron despavoridamente. No ha quedado registro de daños materiales. Polo anota que el sismo se sintió en Ica y otros puntos.
1581	Lima	X	Según la versión de los antiguos vecinos de Lima, y que recogiera años más tarde el virrey Conde del Villar, hubo por este año un gran temblor que maltrató las casas de la ciudad. La fecha exacta nos es desconocida. En la crónica de Charcas, Fray Diego de Mendoza menciona otro terremoto que hizo hundir con todos sus habitantes al pueblo de Yanaoca, situado a unas 24 leguas del Cuzco.
1582-08-15	Lima	VII	Fuerte temblor, durante la celebración del Concilio Provincial, cuya apertura tuvo lugar el 15-08-1582.
1584-03-17	Lima	VII	Gran temblor en Lima, que averió edificios. En el Callao queda el edificio de Casas Reales dañado. Por espacio de dos días quedó temblando la tierra contándose de 8 a 9 movimientos.
1586-07-09	Lima-Ica-Trujillo	VI-IX	Terremoto que destruyó Lima, con 14 a 22 víctimas. Sus principales edificios se vinieron al suelo y otros quedaron muy maltratados. Movimiento precedido de gran ruido. Hubo derrumbe de peñascos y rocas del cerro San Cristóbal y de otros situados en la parte alta del valle, como agrietamientos del terreno. La destrucción se extendió en los valles cercanos a Lima, y llegó hasta la villa de Valverde de Ica. A este gran sismo le siguió un tsunami, que anegó gran porción de la costa. En el Callao el mar subió como dos brazas e inundó parte del pueblo.
1609-10-19	Lima	VII	Violento temblor que derribó y arruinó muchas de sus edificaciones. La catedral en construcción quedó tan maltratada que hubo necesidad de demoler sus bóvedas de ladrillo y labrar otras de crucería.
1630-11-27	Lima	VII	Cuando la población de Lima estaba congregada en la Plaza de Armas, esperando una corrida de toros, sobrevino un fortísimo movimiento de tierra que causó varios muertos y contusos. El diario de Lima estimaba los daños causados a los edificios en más de un millón de pesos y anotaba "muy pocas son las casas cuyas paredes no han sido abiertas".
1655-11-13	Lima- Callao	VIII-IX	Fuerte movimiento de tierra que derribó muchas casas y edificios en Lima, se abrieron grietas en la Plaza Mayor y cerca del convento de Guadalupe. Graves daños en el presidio de la isla San Lorenzo.
1678-06-17	Lima- Callao	VII	Fortísimo temblor averió muchas edificaciones en Lima, entre ellas el Palacio del Virrey. Reparaciones en el orden de tres millones de pesos. Estragos en el Callao. Nueve muertos en Lima, Callao y Chancay. Ocurrieron dos terremotos en Lima.
1687-10-20	Lima-Callao Ica-Cañete	VII-VIII- IX	El primer movimiento sacudió y desarticuló los edificios y torres de la ciudad; y el segundo, más prolongado, las acabó de arruinar ocasionando cerca de cien muertos. Los estragos fueron grandes en el puerto del Callao y alrededores, extendiéndose las ruinas hasta setecientos kilómetros al sur de Lima, especialmente en las haciendas de los valles de Cañete, Ica, Palpa, Nazca y Cumaná. Como efectos secundarios de estos sismos, se formaron entre Ica y Cañete grandes grietas de muchos kilómetros de extensión.

  
Juan Pablo Arellano Carrón  
DNI: 42867943

  
TANIA MIRTA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N.º 79935

  
TANIA MIRTA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N.º 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1690-11-20	Lima	VI	Gran temblor. Según el escribano Don Diego Fernández Montañó, este movimiento acabó de arruinar los edificios y templos de la ciudad que habían quedado en pie luego del terremoto de 1687. El acuerdo del cabildo fue que se derribasen todas las paredes que amenazaban desplome y se hiciese un reconocimiento de los daños causados.
1699-07-14	Lima	VII	Fuerte temblor en Lima. Derribó algunas casas.
1732-12-02	Lima	VI	Recia sacudida de tierra en Lima, maltrató muchos edificios.
1746-10-28	Lima-Callao	X-XI	Terremoto en Lima, y tsunami en el Callao. En Lima, de las 3000 casas existentes distribuidas en 150 manzanas, sólo 25 quedaron en pie. Cayeron a tierra los principales y más sólidos edificios, la Catedral, monasterios, conventos, hospitales y otros. El movimiento, según Llano y Zapata, fue de tres a cuatro minutos. Según el relato oficial, perecieron en Lima 1141 personas de un total de 60 000, otros cronistas suben estas cifras por diversas causas, y por las epidemias que luego se desataron.
1828-03-30	Lima	VII	Terremoto causó grandes daños en los edificios y viviendas, las pérdidas se calcularon en seis millones de pesos. Hubo 30 muertos y numerosos heridos. Sufrieron el puerto del Callao, Chorrillos y Chancay, Huarochiri y el pueblo de San Jerónimo. Se sintió fuerte en Trujillo y Huancayo. Leve en Arequipa.
1897-09-20	Lima	VII	Fuerte sismo que causó destrucción en Lima y Callao. En el interior sufrieron las edificaciones de Huarochiri y hubo derrumbes de las partes altas. El movimiento se sintió más allá de Ancón por el norte y hasta Pisco por el sur.
1904-03-04	Lima	VII-VIII	Intenso movimiento sísmico sentido en un área de percepción de aproximadamente 230 000 km <sup>2</sup> . En un área epicentral de 4000 km <sup>2</sup> . Dentro de esa área, en Lima cayeron cornisas, paredes antiguas y se agrietaron las torres de la catedral; en el Callao y Chorrillos no quedó casa sin rajadura. Hacia el sur la destrucción se extendió hasta Mala. Otros efectos se apreciaron en el este, o sea en La Molina, y en el fundo Ñaña; en Matucana hubo desprendimiento del material meteorizado de la parte alta de los cerros y agrietamientos en las viviendas, mientras que, en la zona costera, en Pasamayo, fueron profusos los deslizamientos en los acantilados de arena. El mismo fue sentido en Casma, Trujillo, Huánuco, Pisco, Ica y Ayacucho.
1907.11.16	Tarma-Cerro de Pasco	V	Temblor sentido en la costa, entre Lambayeque y Casma; en la región central de Tarma, Cerro de Pasco, Huánuco; y en la selva, entre Masisea y Puerto Bermúdez.
1909.04.12	Región central del país	VI	Movimiento de tierra que conmovió casi toda la región central del país. A lo largo de la costa fue percibido desde Salaverry a Ica; en la montaña en Puerto Bermúdez. En Lima fue de grado V en la hacienda Andahuasi, Huacho causó averías, en Matucana mayores daños.
1928.05.17	Cerro de Pasco	VI	Fuerte temblor en Cerro de Pasco, Cuzco, Macusani y Paucartambo. En este último lugar se producen derrumbes.
1932-01-19	Lima	V-VII	Violento temblor que hizo caer cornisas, tapias y paredes viejas. En el puerto del Callao el temblor fue tan fuerte como en la capital y ocasionó diversos daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en Huacho, ligeramente en Cañete, Chincha, Ica, Pisco, Trujillo y Chiclayo. En la ciudad de Huaraz, en Callejón de Huaylas, el temblor fue recio.
1933-08-05	Lima	VI	Fuerte y prolongado temblor en Lima-Callao e Ica. Se observaron ligeros deterioros en las casas antiguas de la ciudad. Rotura de vidrios en la ciudad de Ica. Fue sentido entre Huacho y Pisco a lo largo de la costa, en Cerro de Pasco y otros pueblos de la cordillera central, y en el puerto Bermúdez situado en la zona oriental.
1937-12-24	Vertiente oriental cordillera Oriental	X	Terremoto en las vertientes de la cordillera central afectó los pueblos de Huancabamba, en el valle del mismo nombre, y Oxapampa, cerca del río Chuquibamba. Sus efectos destructores fueron muy marcados en las construcciones de adobe o tapial. La ciudad de Lima y poblaciones cercanas fueron sacudidas por un terremoto; se extendió hasta el puerto de Guayaquil-Ecuador al norte, y el puerto de Arica-Chile al sur. Ocasiónó la destrucción de muchas edificaciones en Lima, Callao, Chorrillos, Barranco, Chancay y Lurín.






ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1940-05-24	Lima	VII-VIII	El sismo dejó un saldo de 179 muertos y 3500 heridos, estimándose los daños materiales en unos 3 600 000 soles oro. Las estadísticas oficiales consignaban que sufrieron daños un 38 % de las viviendas de quincha, 23 % de las de adobe, 20 % de las casas de ladrillo, 9 % las de cemento y 10 % de las casas construidas de diversos materiales.
1945-06-15	Lima	VI	Temblo muy fuerte. Causó cuarteaduras en las construcciones modernas del barrio obrero del Rimac. Fue sentido desde Supe hasta Pisco por la costa; y en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
1951-01-31	Lima	VI-VII	Fuerte temblor, comenzó con un ruido sordo, segundos después se sintió un fuerte remezón que hizo crujir paredes. Ocasiónó una fina rajadura vertical en la fachada de un edificio de concreto armado de la Plaza San Martín. El Observatorio de Lima registró aceleraciones máximas de 68 cm/seg <sup>2</sup> , con periodos de 0.1 segundos en las componentes horizontales. El movimiento fue sentido desde el paralelo 10° hasta el 14° de latitud sur. El Observatorio de Huancayo inscribió este movimiento a una distancia de 220 km, el foco posiblemente estuvo localizado en el océano, cerca de la costa.
1952-08-03	Lima-Callao	V-VI	Fuerte sismo sentido en casi todo el departamento de Lima; el área de percepción fue unos 26 000 km <sup>2</sup> . Se registró una aceleración máxima de 21 cm/seg <sup>2</sup> , con período de 0.2 segundos en sus componentes horizontales.
1954-04-21	Lima	VI	Movimiento ligeramente destructor en el sur del departamento de Lima. El área de percepción estuvo confinada entre los paralelos 9° y 5° de latitud sur a lo largo de la costa, y hasta Tarma y Huancayo hacia el interior. En la costa ocurrieron ligeros desperfectos en las antiguas construcciones de adobe de Mala, Cañete y San Antonio. En la ciudad de Lima fue fuerte, registrándose una aceleración máxima de 25 cm/seg <sup>2</sup> , con periodos de 0.1 seg. Derrumbe en el sector Pacasmayo y en el talud de falla de Jahuay (kilómetro 184 de la carretera sur).
1955-02-09	Lima	VI	Temblo fuerte, resultaron 10 personas accidentadas. Aceleración promedio 27 cm/seg <sup>2</sup> con periodos de 0.2 seg. Desprendimiento del material suelto en los barrancos de los balnearios y en el sector de Pasamayo, al norte de Lima; ligeramente destructor para los edificios y viviendas de la ciudad de Cañete. Sentido en Huaraz.
1957-02-18	Huarmey-Chincha	IV-V	Movimiento sentido a lo largo de la costa. En las cercanías del pueblo de Sayán, en el río Huaura, los deslizamientos de grandes bloques de piedras rompieron el muro de contención de un canal de irrigación. Derrumbes de arena en los acantilados de Pasamayo. En la ciudad de Canta la intensidad fue ligeramente superior al grado V, lo mismo que en la ciudad de Huacho.
1962-03-03	Junín	VII	Fuerte sismo en el anexo de Yungui, distrito de Uculmayo, provincia de Junín, situado en una zona boscosa de las vertientes orientales de los andes. Destrucción.
1963-09-24	Cordillera Negra	V-VI	Sismo destructor en los muelles situados en la Cordillera Negra, en la latitud 10°. Ocasiónó daños en Huayllacayari, Cajacay, Malvar, Carforaco, Cajamarquilla, Ocos Raquia, Congas y Lipa, en el departamento de Áncash. Además, en los canales de Irriga y Caminos, hubo deslizantes de materiales sueltos de los cerros. El desplome de una pared causó una muerte en Malvas. Destrucción de viviendas contiguas de adobe en el puente y ciudad de Huarmey. En Huaraz fueron dañadas varias construcciones, la caída de tejas y cornisas accidentó a varias personas. Hubo algunas rajaduras en inmuebles vetustos situados al norte de la ciudad de Lima. Fue sentido con fuerte intensidad en Chimbote y Salaverry.

  
 Juan Pablo Análisis Carrion  
 DNI. 42867943

  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N.º 79935

  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N.º 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
1966-10-17	Lima	VIII	Uno de los sismos más intensos desde 1940, dejó un saldo de 100 muertos y daños materiales ascendientes a mil millones de soles oro. El área de percepción cubrió aproximadamente 524 000 km <sup>2</sup> y fue destructor a lo largo de la franja litoral comprendida entre Lima y Supe. La aceleración registrada en Lima estuvo acompañada de periodos dominantes del orden de un décimo de segundo. La amplitud máxima fue de 0.4 g, entre ondas de aceleraciones menores de 0.2 g. Rotura de vidrios por doquier y ruidos intensos. En el centro de Lima y en algunos sectores se veían caídas de cornisas y enlucidos. En la hacienda San Nicolás, a unos 156 km al norte de Lima, aparecieron numerosas grietas y de varias de ellas surgió agua de color amarillo. En el tramo 169 de la carretera Panamericana Norte se observaron otras, especialmente el kilómetro 51 y el kilómetro 22 de la Carretera Central quedaron bloqueadas a consecuencia de los derrumbes. En la costa hubo deslizamientos de material suelto de los acantilados de Chorrillos, Miraflores y Magdalena.
1970-05-31	Costa de Lima-Ica	V-VI	Uno de los más catastróficos terremotos en la historia del Perú, se sintió en casi toda la costa del Perú hasta las cordilleras, con diferentes intensidades. Al sur y ESE fue de grado VI MM en Lima. Fuerte en Pisco e Ica.
1972-06-19	Lima	VI	Fuerte temblor que causó ligeros desperfectos en el centro de Lima. Alarma en Mala y Cañete. Por el norte se sintió en Chancay y Huacho. Los remezones en Ica fueron casi imperceptibles.
1974-10-03	Lima	VII-VIII	Lima fue sacudida por un largo y recio temblor que ocasionó 78 muertos, unos 2500 heridos y pérdidas materiales estimadas en unos 2700 millones de soles. Duración del movimiento de más de minuto y medio, contribuyó a acentuar la destrucción de muchas casas antiguas de adobe y quincha en el área litoral comprendida entre 12° y 14° de latitud sur. En Lima Metropolitana, sufrieron daños entre leves a considerables las iglesias y monumentos históricos, los edificios públicos y privados, las viviendas antiguas de adobe de los Barrios Altos, Rímac, el Cercado, Callao, Barranco y Chorrillos. Los efectos destructores del sismo se extendieron a Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otras poblaciones con saldo de 13 muertos y numerosos heridos. Se observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos, agrietamientos de la plataforma de la carretera Panamericana en los tramos III. Este evento sísmico coincidió con el sexto año del gobierno de la "Revolución Peruana" encabezada por el general Velasco Alvarado, aun en el poder. Como consecuencia, se suspendió la gran concentración convocada para ese día, a las 6 de la tarde, en la Plaza de Armas. Felizmente fue día no laborable para los escolares. Tuvo un epicentro a 90 kilómetros al suroeste de la capital.
1993-04-18	Lima y alrededores	VI	Lima fue sacudida por un fuerte sismo de 5.8 grados en la escala de Richter, que sacudió la ciudad de Lima y alrededores. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables en los alrededores de la ciudad y en las zonas altas de Lima. Este sismo se constituye como el último de una serie de cuatro terremotos ocurridos en los últimos 30 años entre 9° S y 13° S a niveles intermedios de profundidad.
1996-11-12	Nazca	VII	Sismo de magnitud 7.7Mw que afectó principalmente a la localidad de Nazca, departamento de Ica. El epicentro del terremoto llamado "Terremoto de Nazca" fue localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al suroeste de la localidad de Nazca. Este terremoto fue acompañado de una serie de 150 réplicas durante las primeras 24 horas, que causaron alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca, las cuales soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal. El Sistema de Defensa Civil (Indeci) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100 000 damnificados. En cuanto a infraestructura, más de 5000 viviendas fueron destruidas, 12 000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares. El terremoto de Nazca produjo un tsunami pequeño que fue registrado en el mareógrafo de San Juan, el mismo que muestra desviaciones del nivel medio del mar del orden de 1.80 m. Este tsunami no produjo mayores daños, debido a que el terremoto ocurrió durante la bajamar.

Juan Pablo Anales Carrion

DNI. 42867943

TANIA VIRTUARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
2001-06-23	Arequipa	VIII	Este terremoto ha sido el más grande ocurrido en la última centuria en la región sur del Perú, afectó a Arequipa, Moquegua y Tacna en el Perú, y a Arica en Chile. La magnitud del sismo fue de Mw =8.2. Hubo 96 muertos, cerca de 11 000 edificaciones destruidas y más de 31 000 damnificados. La ciudad de Camaná fue afectada por un maremoto que provocó la muerte de 39 personas. El 80 % de las viviendas de Moquegua quedó inhabitable y Arequipa se hundió cinco centímetros. La onda sísmica fue sentida en Lima y también en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.
1972-06-19	Lima	VI	Fuerte temblor que causó ligeros desperfectos en el centro de Lima. Alarma en Mala y Cañete. Por el norte se sintió en Chancay y Huacho. Los remezones en Ica fueron casi imperceptibles.
1974-10-03	Lima	VII-VIII	Lima fue sacudida por un largo y recio temblor que ocasionó 78 muertos, unos 2500 heridos y pérdidas materiales estimadas en unos 2700 millones de soles. Duración del movimiento de más de minuto y medio, contribuyó a acentuar la destrucción de muchas casas antiguas de adobe y quincha en el área litoral comprendida entre 12° y 14° de latitud sur. En Lima Metropolitana, sufrieron daños entre leves a considerables las iglesias y monumentos históricos, los edificios públicos y privados, las viviendas antiguas de adobe de los Barrios Altos, Rimac, el Cercado, Callao, Barranco y Chorrillos. Los efectos destructores del sismo se extendieron a Mala, Chincha, Cañete, Pisco y otras poblaciones con saldo de 13 muertos y numerosos heridos. Se observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos, agrietamientos de la plataforma de la carretera Panamericana en los tramos III. Este evento sísmico coincidió con el sexto año del gobierno de la "Revolución Peruana" encabezada por el general Velasco Alvarado, aun en el poder. Como consecuencia, se suspendió la gran concentración convocada para ese día, a las 6 de la tarde, en la Plaza de Armas. Felizmente fue día no laborable para los escolares. Tuvo un epicentro a 90 kilómetros al suroeste de la capital.
1993-04-18	Lima y alrededores	VI	Lima fue sacudida por un fuerte sismo de 5.8 grados en la escala de Richter, que sacudió la ciudad de Lima y alrededores. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables en los alrededores de la ciudad y en las zonas altas de Lima. Este sismo se constituye como el último de una serie de cuatro terremotos ocurridos en los últimos 30 años entre 9° S y 13° S a niveles intermedios de profundidad.
1996-11-12	Nazca	VII	Sismo de magnitud 7.7Mw que afectó principalmente a la localidad de Nazca, departamento de Ica. El epicentro del terremoto llamado "Terremoto de Nazca" fue localizado por el Instituto Geofísico del Perú a 135 km al suroeste de la localidad de Nazca. Este terremoto fue acompañado de una serie de 150 réplicas durante las primeras 24 horas, que causaron alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acari y Llauca, las cuales soportaron intensidades máximas de VII (MM) durante el terremoto principal. El Sistema de Defensa Civil (Indeci) reportó 17 personas muertas, 1500 heridos y 100 000 damnificados. En cuanto a infraestructura, más de 5000 viviendas fueron destruidas, 12 000 afectadas. El costo económico de pérdidas fue del orden de 42 millones de dólares. El terremoto de Nazca produjo un tsunami pequeño que fue registrado en el mareógrafo de San Juan, el mismo que muestra desviaciones del nivel medio del mar del orden de 1.80 m. Este tsunami no produjo mayores daños, debido a que el terremoto ocurrió durante la bajamar.
2001-06-23	Arequipa	VIII	Este terremoto ha sido el más grande ocurrido en la última centuria en la región sur del Perú, afectó a Arequipa, Moquegua y Tacna en el Perú, y a Arica en Chile. La magnitud del sismo fue de Mw =8.2. Hubo 96 muertos, cerca de 11 000 edificaciones destruidas y más de 31 000 damnificados. La ciudad de Camaná fue afectada por un maremoto que provocó la muerte de 39 personas. El 80 % de las viviendas de Moquegua quedó inhabitable y Arequipa se hundió cinco centímetros. La onda sísmica fue sentida en Lima y también en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.




ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Fecha	Localidades	Intensidad	Observaciones
2007-08-15	Pisco	VIII	Sismo registrado con una duración de 210 segundos (3 minutos 30 segundos). Su epicentro se localizó en las costas del centro del Perú a 40 kilómetros al oeste de Chincha Alta y a 150 km al suroeste de Lima, su hipocentro se ubicó a 39 km de profundidad. Fue uno de los terremotos más violentos ocurridos en el Perú en los últimos años. El siniestro tuvo una magnitud de 7.9 grados en la escala sismológica de magnitud de momento y VIII en la escala de Mercalli, dejó 595 muertos, 1800 de heridos, 76 000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables y cientos de miles de damnificados. Las zonas más afectadas fueron las provincias de Pisco, Ica, Chincha y Cañete.

Fuente: IGP 2005

  
Juan Pablo Anacleto Carrion  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.O. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

## Anexo II: Panel Fotográfico.

### URB. LA RINCONADA DE OQUENDO

Foto N°1. Mz G lote 02, condiciones precarias de la vivienda.



Foto N°2. Vivienda precaria en la Mz C Lote 22



  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.




Foto N°3. Vías sin asfaltar en toda la Urb. La Rinconada



Foto N°4. Viviendas de material con techos de concreto armado y muros de ladrillo. No tienen rigidez en sus elementos estructurales.

  
-----  
Juan Pablo Aralco Carrón  
DNI. 42867943

  
-----  
  
Tania Mirtha Ríos Araujo  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N° 79935

  
-----  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. C.º N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°5 Tranquera en el Ca. N°1, como se observa forma parte de un obstáculo para el libre tránsito ante una evacuación.



Foto N°6 terreno cercado, pero no hay vivienda no está habitado.

  
Juan Pablo Aralos Carrón  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHERIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°7 MZ. F lote acumulado 4 al 8, local industrial.



Foto N°8 MZ. C Lote 12. Locales comerciales.

  
Juan Pablo Aralco Carrón  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

### Urb. Las Viñas de Surco de Oquendo




Foto N°9 viviendas de material noble.



Foto N°10 vías asfaltadas

  
Juan Pablo Anillos Caerion  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHA RÍOS ARALUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.




Foto N°11 I.E. Nicolás Pelé Barré



Foto N°12 viviendas sin acabar, no habitadas.

  
Juan Pablo Analice Carrón  
DNI. 42867943

  
Instituto Registral y Catastral  
Calle de la Libertad, 100 - 10100 - LIMA  
Tel: 011 426 0000

  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°13 edificaciones de hasta 5 pisos.



Foto N°14 terrenos cercados con material precario.

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943



  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°15 Cerco de ladrillos en muy mal estado de conservación.



Foto N°16 elementos estructurales (columna), fierros expuestos.

  
Juan Pablo Anales Caerón  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

TANIA MIRTA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°17 rejas cerradas en el cerco perimétrico de la Urb. Las viñas de Surco de Oquendo, éstas que obstaculizan una eventual evacuación.

#### P.V. Las Poncianas



Foto N°18 acceso de afirmado hacia P.V. Las Poncianas.

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943


  
TANIA MARTÍNEZ ARAJÓ  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°19 Viviendas de material noble de hasta 5 pisos.



Foto N°20 MZ E Lote 6. Vivienda con material precario.

  
Juan Pablo Arellano Carrion  
DNI. 42867943

  
INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS  
INER - INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS  
DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

  
TANIA MIRTHY RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°21 MZ E Lote 1. Vivienda de material noble con techo de losa aligerada.



Foto N°22 MZ G y F. Locales industriales.

  
Juan Pablo Aralos Carrion  
DNI. 42867943



  
TANIA MIRTHARIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

### P.V. Costamar II



Foto N°23 MZ. A Lote 1 y 2. Locales comerciales



Foto N°24 MZ. A Lote 5. Local industrial.

  
Juan Pablo Arauco Carrion  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.




Foto N°25 tráileres y vehículos de carga pesada obstaculizan el libre tránsito ante una evacuación en la Av. Francia.



Foto N°26 MZ. C y B Locales industriales.

  
Juan Pablo Arceles Carrion  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°27 MZ. D Lote 13. Ocupación informal de terreno sin construir.



Foto N°28 Mz E, Local deportivo

  
Juan Pablo Anacle Carrion  
DNI. 42867343

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHA RIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°29 MZ. E Lote 13, 14, 19 20 y 21. Unificados y que sirven de garaje para vehículos de carga pesada, container .



Foto N°30 sitio arqueológico cementerio de Oquendo.

  
Juan Pablo Avilés Carrion  
DNI. 42867343

  
TANIA MIRTA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUÍDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

### P.V.Las Orquídeas.



Foto N°31 viviendas inhabitadas en casco.



Foto N°32 viviendas de material noble

  
Juan Pablo Aravico Carrion  
DNI. 42867943

  
INSTITUTO NACIONAL DE  
DEFENSA CIVIL Y  
PROTECCIÓN DEL  
CIUDADANO

  
TANIA VITHARRIOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**P.V. Costamar**




Foto N°33 Ubicación de tráileres en terrenos sin construir Mz I.



Foto N°34 MZ.I lote 48 Vivienda con muros de ladrillo.

  
Juan Pablo Aralico Carrion  
DNI. 42867943

  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHERYS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°35 MZ. I Lote 40 Terreno sin construir.



Foto N°36 vivienda de material noble de hasta 4 pisos.

  
Juan Pablo Aravico Caerion  
DNI. 42867943

  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



Foto N°37 Vivienda con infraestructura de material noble de hasta 4 pisos, se muestran todos los cables de conexión eléctrica, telecomunicaciones las cuáles se recomienda deberían ir de manera subterránea.



Foto N°37 Vivienda de material precario en la Mz H.

  
Juan Pablo Anales Castrón  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHARIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHARIOS ARAIJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

**Anexo III: Lotes sin construir.**

Terreno sin construir		
Urb. /P.V.	Mz	Lote
COSTAMAR	H	12
	H	13
	H	28
	H	48
	I	5
	I	13
	I	14
	I	26
	I	27
	I	32
	I	33
	I	40
	I	45
	I	46
	I	49
	I	50
	I	51
	I	52
	D	1
	D	5
	D	6
	F	5
	F	10
	G	13
	G	14
	G	15
	G	16
	G	17
	G	18
	G	19
	G	20
	G	21
G	22	
G	23	

  
Juan Pablo Anales Carrion  
DNI. 42867943


  
TANIA MIRTHA RÍOS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Terreno sin construir		
Urb. /P.V.	Mz	Lote
COSTAMAR II	B	7
	B	15
	B	16
	B	17
	B	18
	B	19
	B	20
	B	21
	D	2
	D	9
	D	10
	D	11
	D	13
	F	6
	F	8
	F	9
	F	10
	F	11
	F	12
	F	13
F	14	
F	15	
F	16	
F	17	
F	18	
ORQUIDEAS	A	4
	A	5
	A	6
	A	7
	A	8
	B	10
	B	11
	B	12
	B	13
	B	14
	C	7
	C	8
	C	9
	C	14

  
Juan Pablo Aralos Carrón  
DNI. 42867943

  
TANIA MIRTHY ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935

  
TANIA MIRTHY ARIAS ARAUJO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 79935





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Terreno sin construir		
Urb. /P.V.	Mz	Lote
PONCIANAS	H	1
	I	4
	I	10
	I	11
	I	14
	I	19
	F	37
	F	31
	F	24
	F	13
	F	5
	E	7
	D	5
	A	1
RINCONADA	D	2
	D	5
	D	12
	D	15
	D	22
	F	2
	C	4
	C	5
	C	7
	C	9
	B	1
	B	6
	B	7
	B	21
	B	22
	B	23
	B	34
E	15	
E	17	

  
 Juan Pablo Aralos Carrón  
 DNI. 42867943

  
 Tania Mirthy Ríos Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935

  
 TANIA MIRTHY RÍOS ARALUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Terreno sin construir		
Urb. /P.V.	Mz	Lote
VIÑAS DE SURCO	F7	3
	F7	7
	F7	9
	F7	15
	F7	16
	F7	18
	F7	22
	F7	26
	F7	37
	F7	39
	F7	40
	F7	41
	F7	42
	F7	43
	F7	44
	F7	45
	F7	46
	F7	47
	F7	48
	F7	49
	F8	3
	F8	6
	F8	7
	F8	11
	F8	19
	F8	24
	PARQUE	1
	F12	2
	F12	7
	F12	8
	F12	9
	F12	10
	F12	13
	F12	14
F12	18	
F12	22	
F6	2	
F6	6	

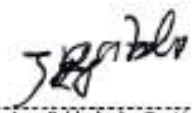

  
 Juan Pablo Arellano Carrón  
 DNI. 42867943

  
 Tania Mirtharios Aralujo  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. Nº 79935

  
 TANIA MIRTHARIOS ARALUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.O. Nº 79935



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Terreno sin construir			
Urb. /P.V.	Mz	Lote	
 Juan Pablo Anillos Carrion DNI: 42867943	VIÑAS DE	F7	3
		F6	10
		F6	14
		F6	15
		F6	19
		F6	20
		F6	32
		F6	39
		F6	44
		F5	5
		F5	7
		F5	17
		F5	22
		F5	26
		F5	36
		F5	37
		F5	40
	 Tania Nirth-Fríos Araujo INGENIERA GEOGRAFA Reg. CIP. N° 79935	VIÑAS DE	F5
		F5	44
		F9	7
		F9	8
		F9	11
		F9	13
		F9	23
		F11	1
		F11	12
		F11	13
		F11	14
		F11	16
		F11	17
		F11	18
		F11	19
		F11	20
		F11	22
		F11	30
	F11	33	
	F10	3	
	F10	19	
	F10	29	
	F10	37	
	F16	4	
	F16	7	
	F16	9	





ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE EL FENÓMENO DE TSUNAMI DE LA URB. LA RINCONADA DE OQUENDO, URB. LAS VIÑAS DE SURCO DE OQUENDO, P.V. LAS PONCIANAS, P.V. COSTA MAR II, P.V. LAS ORQUIDEAS DE OQUENDO, P.V. COSTA MAR, DEL DISTRITO DEL CALLAO, PROVINCIA DEL CALLAO Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Urb. /P.V.	Terreno sin construir	
	Mz	Lote
VIÑAS DE SURCO	F16	12
	F16	13
	F16	15
	F16	19
	F16	20
	F16	28
	F16	30
	F16	31
	F16	33
	F16	35
	F16	38
	F16	45
	F16	48
	F16	49
	F16	51
	F16	52
	F16	54
	F4	2
	F4	3
	F4	6
	F4	10
	F4	11
	F15	2
	F15	5
	F15	6
	F15	7
	F15	13
	F15	15
	F15	17
	F14	2
	F14	3
	F14	4
	F14	5
F14	6	
F14	7	
F14	8	
F14	9	
F14	10	
F14	11	
F14	12	
F14	13	
F14	14	
F14	15	
F14	16	

*Juan Pablo*  
 Juan Pablo Anales Carrion  
 DNI. 42867943

*[Signature]*  
 Nº 04 166524 Colegiado  
 Tania Mirtha Arias Araujo  
 DNI 42867943

*[Signature]*  
 TANIA MIRTHA ARIAS ARAUJO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. C.º N° 79935