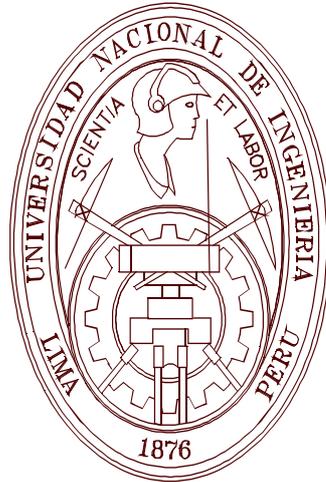


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL  
AAHH VILLA NICOLASA – CHORRILLOS - LIMA

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN  
TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

ELABORADO POR

HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES

ASESOR

Mg. EDEN ATALAYA HARO

LIMA-PERÚ

2015

PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH  
VILLA NICOLASA – CHORRILLOS - LIMA

Ing° Hugo Martin Alvarado Robles

Presentado a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil en cumplimiento  
parcial de los requerimientos para el grado de:

MAESTRO EN TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN  
DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
2015

Autor : Ing. Hugo Martin Alvarado Robles

Recomendado : Mg. Eden Atalaya Haro  
Asesor de la Tesis

Aceptado por : Dr. Javier Arrieta Freyre  
Jefe de la Unidad de Posgrado

@ 2014; Universidad Nacional de Ingeniería, todos los derechos reservados.



## ÍNDICE

**CARATULA**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE**

**LISTA DE TABLAS**

**LISTA DE FIGURAS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO I: ANTECEDENTES**

1.1. ESTUDIOS DE RIESGOS EXISTENTES ELABORADOS PARA EL DISTRITO DE CHORRILLOS

1.1.1 Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE- 2011

1.1.1.1. Informe de Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos

1.1.1.2. Evaluación de la vulnerabilidad y peligro sísmico

1.1.1.3. Evaluación del riesgo sísmico

1.1.1.4. Evaluación de riesgo de Tsunami

1.1.1.5. Propuesta técnica de reforzamiento de edificaciones por tipología

1.1.1.6. Incorporación de gestión de riesgos de desastre a los documentos de gestión municipal

1.1.2 Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao

1.1.3 Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos - 2003.

1.1.4 Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010.

1.1.5 Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM)

1.2. SITUACIÓN DE RIESGO DEL AAHH VILLA NICOLASA – CHORRILLOS

1.2.1. Sobre los estudios de riesgos existentes elaborados para el distrito de Chorrillos

1.2.2. Peligros identificados en el AAHH Villa Nicolasa

1.2.3. Vulnerabilidades identificadas en el AAHH Villa Nicolasa

1.2.4. Principal riesgo identificado en el AAHH Villa Nicolasa

**CAPÍTULO II: MARCO LEGAL**

2.1. NORMATIVA NACIONAL

2.1.1 Política N° 32 del Acuerdo Nacional

2.1.2 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de riesgo de desastres – Ley N° 29664

---

PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS – LIMA  
ING. HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES



- 2.1.3 Reglamento de la ley N° 29664 -SINAGERD
  - 2.1.4 Lineamientos técnicos del proceso de Estimación del Riesgo
  - 2.1.5 Política nacional de gestión de riesgo de desastres
  - 2.1.6 Plan Nacional de gestión de riesgo de desastres PLANAGERD 2014 – 2021
- 2.2. **NORMATIVA MUNICIPAL**
- 2.2.1 Ley orgánica del poder ejecutivo - Ley N° 29158
  - 2.2.2 Ley orgánica de municipalidades – Ley N° 27972
  - 2.2.3 Reglamento de Organización y Funciones (ROF)
- CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**
- 3.1. **GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES EN EL PERÚ**
- 3.1.1 Definición de acuerdo a la ley N° 29664
  - 3.1.2 Procesos del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres
- 3.2. **ESTIMACIÓN DEL RIESGO**
- 3.2.1 Definición de acuerdo a la ley N° 29664
  - 3.2.2 Importancia de la estimación del riesgo
  - 3.2.3 Subprocesos descritos por el reglamento
- 3.3. **EVALUACIÓN DEL RIESGO**
- 3.3.1 Definición
  - 3.3.2 Importancia de la evaluación del riesgo
- 3.4. **PELIGRO, VULNERABILIDAD, RIESGO Y DESASTRE**
- 3.4.1 Peligro
  - 3.4.2 Vulnerabilidad
  - 3.4.3 Riesgo
  - 3.4.4 Desastre
- 3.5. **PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO**
- 3.5.1 Concepto
  - 3.5.2 Componentes del Planificación Estratégica
  - 3.5.3 Desarrollo de la Planificación Estratégica



3.6. METODOLOGÍA FEMA 154 COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN RÁPIDA VISUAL DE EDIFICIOS CON POTENCIAL RIESGO SÍSMICO

3.6.1 Herramientas oficiales empleadas para la evaluación del riesgo

3.6.2 Necesidad actual de herramienta para la evaluación del riesgo Sísmico

3.6.3 Sobre el FEMA

3.6.4 Metodología FEMA 154

3.6.4.1 Antecedentes de la aplicación del FEMA 154 en el Perú

3.6.5 Desarrollo del FEMA 154 (Evaluación rápida visual)

3.7. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN GOBIERNOS LOCALES

**CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHORRILLOS EN RELACIÓN AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

4.1. ANÁLISIS DEL CUADRO DE ASIGNACIÓN DE PERSONAL

4.2. ANÁLISIS DEL REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHORRILLOS (ROF)

4.2.1. Responsabilidad de los Órganos de la Municipalidad de Chorrillos en referencia al proceso Estimación del Riesgo

4.3. REVISIÓN DEL PLAN DE GOBIERNO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHORRILLOS 2015 -2018

4.4. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACION DEL RIESGO Y PROPUESTA DE UNA NUEVA OFICINA RESPONSABLE EN FUNCIÓN A LA DEMANDA DE LA LEY N° 29664.

4.4.1 Análisis y diagnóstico

4.4.2 Sobre la gestión dentro de la municipalidad para proponer la implementación del proceso estimación del riesgo

**CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE IMPLEMENTACION DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA**

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

5.1.1 Historia

5.1.2 Ubicación

5.1.3 Población



- 5.2. VARIABLES ESTIMATIVAS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO
  - 5.2.1. Variables estimativas en los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos
  - 5.2.2 Variables estimativas en los pobladores del AAHH Villa Nicolasa
- 5.3. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS
  - 5.3.1 Diseño de encuestas
    - 5.3.1.1 Diseño de encuesta hacia el Funcionario de la Municipalidad distrital de Chorrillos.
    - 5.3.1.2 Diseño de encuesta hacia el poblador del AAHH Villa Nicolasa.
  - 5.3.2 Aplicación y resultados de las encuestas
    - 5.3.2.1 Aplicación y resultados de las encuesta a los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos
    - 5.3.2.2 Aplicación y resultados de las encuesta a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa
- 5.4. DIAGNÓSTICO CUALITATIVO DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN LA MUNICIPALIDAD DE CHORRILOS
- 5.5. DIAGNÓSTICO CUALITATIVO DEL ESTADO DE PREPARACIÓN ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE LOS POBLADORES DEL AAHH VILLA NICOLASA
- 5.6. CONCLUSIONES

## **CAPÍTULO VI: ELABORACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROCESOS DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN AAHH VILLA NICOLASA**

- 6.1. ANTECEDENTES
- 6.2 MARCO NORMATIVO
- 6.3 MISIÓN
- 6.4 VISIÓN
- 6.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO
  - 6.5.1 Análisis del sector interno
    - 6.5.1.1 Fortalezas
    - 6.5.1.2 Debilidades
  - 6.5.2 Análisis del sector externo
    - 6.5.2.1 Oportunidades



6.5.2.2 Amenazas

6.5.3 Matriz FODA

6.5.4 Reconocimiento de objetivos estratégicos

6.6. ESTRATEGIAS

6.7. PLANES DE ACCIÓN

6.8. CONCLUSIONES

**CAPÍTULO VII: PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES ORIENTADO AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

7.1. PLAN DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LA MUNICIPALIDAD DE CHORRILLOS ORIENTADO AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO

7.1.1 Consideraciones

7.1.2 Objetivos

7.1.3 Alcance

7.1.4 Evaluación actual del riesgo sísmico en el Distrito de Chorrillos empleando la metodología de CENEPRED - 2015

7.1.5 Identificación de responsables para la implementación, desarrollo, seguimiento y control del proceso estimación del riesgo.

7.1.6 Desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo, Lima – 2015

7.1.7 Check list de cumplimiento

7.2. PLAN DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA EL AAHH VILLA NICOLASA ORIENTADO AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO

7.2.1 Consideraciones

7.2.2 Objetivos

7.2.3 Alcance

7.2.4 Evaluación del riesgo sísmico del AAHH Villa Nicolasa

7.2.5 Identificación de responsables para el desarrollo del proceso estimación del riesgo.

7.2.6 Desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo

7.2.7 Check list de cumplimiento



## **CAPÍTULO VIII: APLICACIÓN DEL FEMA 154 COMO HERRAMIENTA EVALUACIÓN DEL RIESGO EN LAS VIVIENDAS DEL AAHH. VILLA NICOLASA**

### **8.1. DESARROLLO DEL FORMULARIO FEMA 154 EN EL AAHH VILLA NICOLASA**

- 8.1.1 Detección de la región sísmica en el área de estudios
- 8.1.2 Identificación de la construcción
- 8.1.3 Fotografía y/o bosquejo
- 8.1.4 Ocupación de la edificación
- 8.1.5 Determinación del tipo de suelo
- 8.1.6 Identificación de peligros potenciales por caída (no estructurales)
- 8.1.7 Identificación del sistema constructivo
- 8.1.8 Identificación de los puntajes modificadores
  - 8.1.8.1 Altura del edificio
  - 8.1.8.2 Irregularidades en la edificación
- 8.1.9 Aplicación de criterios sísmicos en la edificación
  - 8.1.10 Tipo de suelo
  - 8.1.11 Determinación del puntaje final

### **8.2. ANÁLISIS SITUACIONAL DEL AAHH VILLA NICOLASA**

- 8.2.1 Sobre el área ocupada por AAHH Villa Nicolasa
- 8.2.2 Descripción general del AAHH Villa Nicolasa

### **8.3 APLICACIÓN DEL FORMULARIO FEMA 154 EN EL AAHH. VILLA NICOLASA**

- 8.3.1 Recolección y procesamiento de datos
- 8.3.2 Elaboración del mapa de riesgo
- 8.3.3 Resultados obtenidos



- 8.3.4 Comparación de resultados con otros métodos
  - 8.3.4.1 Metodología propuesta por INDECI - Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano.
  - 8.3.4.2 Empleando la metodología vigente recomendado por CENEPRED
  - 8.3.4.3 Cuadro comparativo de metodologías
- 8.3.5 Análisis de costo y rentabilidad de la metodología FEMA 154
- 8.3.6 Conclusiones

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

ANEXO N° 1: VOCABULARIO

ANEXO N° 2: EJEMPLOS DE COLAPSO EN VIVIENDAS

ANEXO N° 3: ESQUEMA DE APLICACIÓN - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGO NATURALES SEGÚN CENEPRED

ANEXO N° 4: FORMULARIO FEMA 154 PARA ZONA DE ALTA SISMICIDAD

ANEXO N° 5: EJEMPLO DE APLICACIÓN DE DIQUE RETRÁCTIL ANTI-TSUNAMIS EN JAPÓN



## LISTA DE TABLAS

### CAPITULO I

- Tabla 1-1: Leyenda gráfica de vulnerabilidad expresado en porcentaje (Fuente: Estudio de microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos – 2010)
- Tabla 1-2: Parámetros de sismos maremotogénicos que han afectado Lima y Callao (Fuente: Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao – 2010)
- Tabla 1-3: Estimación de vulnerabilidad en viviendas del distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

### CAPITULO III

- Tabla 3-1: Análisis de vulnerabilidad en las viviendas según el Manual básico para la estimación de riesgo – INDECI - 2006
- Tabla 3-2: Determinación del nivel del riesgo, Matriz de Peligro Y vulnerabilidad (Fuente: Manual básico para la estimación de riesgo-INDECI - 2006)

### CAPITULO IV

- Tabla 4-1: Personal encargada de la dirección en la Municipalidad distrital de Chorrillos

### CAPITULO V

- Tabla 5-1: Número de pobladores en el AAHH Villa Nicolasa en el año 1993 (Fuente: Censo Nacional de 1993)
- Tabla 5-2: Número de pobladores en el AAHH Villa Nicolasa en el año 2005 (Fuente: Municipalidad de Chorrillos)
- Tabla 5-3: Número de pobladores en el AAHH Villa Nicolasa en el año 2007 (Fuente: Censo Nacional de 2007)
- Tabla 5-4: Cuantificación de las variables aplicadas para los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos
- Tabla 5-5: Cuantificación de las variables dirigidas a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa
- Tabla 5-6: Resultados de encuesta dirigida hacia los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos
- Tabla 5-7: Resultados de encuesta dirigida hacia el poblador
- Tabla 5-8: Análisis y resultado del estado de implementación del proceso Estimación del riesgo en la Municipalidad Distrital de Chorrillos.
- Tabla 5-9: Tabla de resultado cualitativo para determinar el nivel de implementación del proceso Estimación del riesgo en la Municipalidad Distrital de Chorrillos según la EERI (Earthquake Engineering Research Institute)
- Tabla 5-10: Análisis y resultado del estado de preparación ante un riesgo sísmico en el AAHH Villa Nicolasa



Tabla 5-11: Tabla de resultado cualitativo para determinar el nivel de preparación de los pobladores del AAHH Villa Nicolasa ante el riesgo sísmico

## **CAPITULO VI**

Tabla 6-1: Matriz FODA del AAHH Villa Nicolasa en referencia al proceso de estimación del riesgo

Tabla 6-2: Estrategias para la implementación del proceso Estimación del Riesgo para el AAHH Villa Nicolasa

## **CAPITULO VII**

Tabla 7-1: Niveles de riesgo (fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – CENEPRED)

Tabla 7-2: Costo mensual del seguimiento y control del proceso estimación del riesgo

Tabla 7-3: Temas encaminadas al desarrollo de una alianza estratégica con el Gobierno Regional de Lima

Tabla 7-4: Evaluación para estimar el estado de implementación del Proceso estimación del riesgo

Tabla 7-5: Cronograma de capacitaciones para las entidades públicas y privadas

Tabla 7-6: Cronograma de capacitaciones para los pobladores del AAHH Villa Nicolasa

Tabla 7-7: Check list de cumplimiento para el plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos en referencia al proceso estimación del riesgo

Tabla 7-8: Estimación de vulnerabilidad en viviendas del distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Tabla 7-9: Cronograma de capacitaciones para los pobladores

Tabla 7-10: Check list de cumplimiento para el plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad del AAHH Villa Nicolasa en referencia al proceso estimación del riesgo

## **CAPITULO VIII**

Tabla 8-1: Calculo de la región sísmica (Fuente: FEMA154, 2da Edición)

Tabla 8-2: Resumen de velocidades de corte (Vs) por espesores del punto de inspección N° 08 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Tabla 8-3: Resumen de velocidades de corte (Vs) por espesores del punto de inspección N° 10 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Tabla 8-4: Resumen de velocidades de corte (Vs) por espesores del punto de inspección N° 17 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Tabla 8-5: Resumen de velocidades de corte (Vs) por espesores del punto de inspección N° 18 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Tabla 8-6: Conceptos de Irregularidad estructural en altura de acuerdo con la norma E-30.

Tabla 8-7: Conceptos de Irregularidad estructural en planta de acuerdo con la norma E-30.

---

PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS – LIMA  
ING. HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES



- Tabla 8-8: Discriminación de viviendas en función a su Score obtenido.
- Tabla 8-9: Condiciones de riesgos en el AAHH Villa Nicolasa
- Tabla 8-10: Estimación de riesgo en viviendas del distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)
- Tabla 8-11: Cuadro comparativo entre metodología de evaluación del riesgo

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO I

- Figura 1-1: Sectorización de acuerdo al tipo de suelo en el Distrito de Chorrillos (Fuente: Estudio de microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos – 2010)
- Figura 1-2: Plano de vulnerabilidad de viviendas y manzanas seleccionadas en el estudio (Fuente: Estudio de microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos – 2010)
- Figura 1-3: Mapa de riesgo del Distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)
- Figura 1-4: Alturas de olas con un sismo de Mw 8.7 (Fuente: Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima)
- Figura 1-5: Zona de inundación del distrito de Chorrillos (Fuente: Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima)
- Figura 1-6: Zona de inundación empleado por la Municipalidad de Chorrillos (Fuente: Comisión de Defensa Civil de la Municipalidad de Chorrillos)
- Figura 1-7: Líneas de inundación para el distrito de Chorrillos, Mw=8.5 en rojo y Mw=9.0 morado (Fuente: Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao – 2010).
- Figura 1-8: Porcentaje de edificaciones antiguas, de adobe, quincha y/o madera según nivel de riesgo de colapso en zona monumental y alrededores del distrito de Chorrillos (Fuente: Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos – 2003)
- Figura 1-9: Ubicación de viviendas en riesgo de colapso (Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos – 2003)
- Figura 1-10: Determinación del nivel de vulnerabilidad de las viviendas (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).
- Figura 1-11: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad muy alta (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).
- Figura 1-12: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad alta (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).



Figura 1-13: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad media (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).

Figura 1-14: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad muy alta y media (Fuente: Plan de prevención por sismos - 2010 - DS N°037-2010-PCM/2010).

Figura 1-15: Mapa de riesgo del Distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Figura 1-16: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

### **CAPITULO III**

Figura 3-1: Impacto de un desastre en el proceso de desarrollo (Fuente: Gestión de riesgo de desastre para la planificación del Desarrollo)

Figura 3-2: Clasificación de peligros (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED - 2013)

Figura 3-3: Clasificación de peligros generados por fenómenos naturales (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED - 2013)

Figura 3-4: Concepto del riesgo de desastre (Fuente: Ministerio del Ambiente – 2012)

Figura 3-5: Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización del fenómeno sísmico (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

Figura 3-6: Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización del estado de conservación de la edificación (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

Figura 3-7: Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2013)

Figura 3-8: Caracterización de la susceptibilidad – Cobertura vegetal (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

Figura 3-9: Caracterización de la susceptibilidad – Tipo de suelo (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

Figura 3-10: Formularios de acuerdo a las regiones sísmicas (Fuente: FEMA 154)

### **CAPITULO IV**

Figura 4-1: Organigrama de la municipalidad distrital de Chorrillos

Figura 4-2: Flujo de comunicación para la solicitud de implementación del proceso estimación del riesgo



## **CAPITULO V**

Figura 5-1: Ubicación del Asentamiento Humano Villa Nicolasa (Fuente: Google maps)

Figura 5-2: El crecimiento poblacional del AAHH Villa Nicolasa presenta un comportamiento lineal hasta el presente año 2015 (fuente: Censos por INEI de los años 1993 y 2007)

Figura 5-3: Encuesta N° 01, de aplicación para empleados de la Municipalidad de Chorrillos

Figura 5-4: Encuesta N° 02 empleada en los pobladores del AAHH Villa Nicolasa

## **CAPITULO VII**

Figura 7-1: Flujo de comunicación para la incorporación del Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo en las actividades de la municipalidad.

Figura 7-2: Mapa de riesgo del Distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Figura 7-3: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

## **CAPITULO VIII**

Figura 8-1: Propagación de ondas sísmicas en dos medios diferentes (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales).

Figura 8-2: Espectro de respuesta del distrito de Chorrillos en el año 1974. (Fuente: Características del movimiento Sísmico en la ciudad de Lima)

Figura 8-3: Espectro de respuesta del distrito de Chorrillos (fuente: Microzonificación sísmica 2010).

Figura 8-4: Punto de inspección empleando el Método MASW (fuente: Informe de microzonificación sísmica 2010).

Figura 8-5: Irregularidad vertical, flechas en los lugares de interés (Fuente: FEMA 154).

Figura 8-6: Irregularidades en planta, flechas en los lugares de interés (Fuente: FEMA 154).

Figura 8-7: Puntajes modificadores (Fuente: FEMA 154).

Figura 8-8: Plano de lotización del AAHH Villa Nicolasa actualizado al 2015

Figura 8-9: Las vistas a, b y c son vistas generales de las vías existentes en el AAHH. Villa Nicolasa

Figura 8-10: Negocio y a la vez vivienda (a), templo adventista (b) y Vistas de lotes usados para viviendas (c)

Figura 8-11: En las vistas a y b se muestran los materiales provisionales empleados en las viviendas

Figura 8-12: En las vistas a, b y c se observa la autoconstrucción en la zona



Figura 8-13: Errores de construcción detectados en las visitas de campo al AAHH Villa Nicolasa

Figura 8-14: Mapa de riesgo empleando el formulario FEMA 154.

Figura 8-15: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Figura 8-16: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa empleando la metodología de CENEPRED



**TÍTULO:**

**“PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS-LIMA”**



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación “PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS-LIMA”, se ha desarrollado con la finalidad de recomendar planes de acción el cual impulsen a la implementación del proceso Estimación del Riesgo, proceso el cual influye en la toma de decisiones dentro de la municipalidad. La investigación está basada por la necesidad que ha generado la ley N° 29664 que crea el sistema nacional de gestión de riesgos de desastres y su reglamento. Estos planes de acción que viene siendo las propuestas de fortalecimiento, se generaron mediante una evaluación estratégica en función a la situación actual del AAHH Villa Nicolasa el cual viene siendo una zona extrema en el distrito de Chorrillos. A opinión del investigador uno de los planes con mayor relevancia es proponer el empleo de la metodología FEMA 154 (metodología norteamericana) como método rápido de evaluación del riesgo.

## ABSTRACT

This research “PROPOSAL OF CAPACITY STRENGTHENING FOR THE IMPLEMENTATION OF ESTIMATES PROCESS OF RISK IN THE AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS -LIMA ” , it has been developed in order to recommend action plans which promote the implementation of the estimation process of risk, which influences in the decisions of the municipality. The research is based on the need generated by the Law N° 29664 that creating a national system of disaster risk management and its regulations. These plans of action that is being the proposal of capacity strengthening, They were generated by a strategic evaluation on the current situation of the AAHH Villa Nicolasa, which is being an end zone in the district of Chorrillos. A researcher's opinion one of the most important plans is to propose the use of FEMA 154 (American methodology) methodology as a rapid method of risk assessment.



## INTRODUCCIÓN

Es notorio la falta de interés por parte de las entidades públicas en relación a la gestión del riesgo de desastres, a pesar que en el mes de febrero del año 2011 se publicó la ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres, siendo de cumplimiento obligatorio para todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno. El reglamento de esta ley señala el cumplimiento de 7 procesos; Estimación del riesgo, prevención del riesgo, reducción del riesgo, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. Siendo uno de ellos y el principal la “Estimación del riesgo”, este proceso es punto de partida para la toma de decisiones de los líderes organizacionales. Vale mencionar que la importancia de los procesos Estimación del riesgo, prevención del riesgo y reducción de riesgo radican en que forman parte de la gestión prospectiva o también las acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgos futuros, en el caso de los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación forman parte de la gestión correctiva las cuales son acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente y por último en el caso del proceso de reconstrucción, este forma parte de la gestión reactiva o también las acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

Tomando como base el Decreto Supremo N° 037 – 2010 – PCM – Plan de prevención por sismo 2010 y también al estudio de Microzonificación sísmica del mismo distrito en el año 2010 - CISMID en donde se obtienen mapas de vulnerabilidad y riesgo sísmico, el distrito de Chorrillos es catalogada con uno de los más vulnerables ante el peligro sísmico del departamento de Lima, en esta investigación no desestimamos los demás peligros que existen en el distrito, los cuales la mayoría de ellos vienen estando controlados o en su defecto no causan un efectos tan devastador como son los peligros sísmico y de tsunami, razón por el cual nos centraremos en estos dos riesgos.

Al revisar el nivel de vulnerabilidad del distrito de Chorrillos, se encontró que el AAHH Villa Nicolasa es una de las zonas más extremas, razón principal que motivó al investigador el estudio en esta zona, tomándolo como una muestra representativa del distrito de Chorrillos, con la esperanza de poder mejorar su capacidad de respuesta ante un sismo 8.5 Mw (sismo probable) y Tsunami de 5.00 a 7.00 metros de altura de ola (de acuerdo al estudio de Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima – CISMID y al estudio de Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos - CISMID), representando en ambos casos gran magnitud.

Durante el proceso de la investigación se realizó un levantamiento de información tanto en el AAHH Villa Nicolasa como en la Municipalidad Distrital del Chorrillos, obteniendo resultados desfavorables en cuanto al nivel de implementación del proceso Estimación del riesgo, luego situándonos en la realidad actual e identificando nuestras debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas el cual se dispone, se procedió a la aplicación del análisis FODA (herramienta estratégica) en el cual nos permitió hallar los planes de acción que viene siendo la propuesta de fortalecimiento de capacidades para la implementación del proceso Estimación del Riesgo, tomando como referencia una muestra crítica del distrito que es este caso viene siendo el AAHH Villa Nicolasa. Uno de los planes de fortalecimiento más relevantes a opinión del investigador es la Aplicación de la metodología FEMA 154 como herramienta rápida para hallar el riesgo sísmico en las viviendas, dado que hasta el momento no se conoce en el Perú una metodología de sus características.



## **CAPÍTULO I: ANTECEDENTES**



## 1.1. ESTUDIOS DE RIESGOS EXISTENTES ELABORADOS PARA EL DISTRITO DE CHORRILLOS

Se investigó los antecedentes del AAHH Villa Nicolasa en donde no se encontró estudios particularizados para esta zona, razón por el cual se están tomando en consideración los estudios realizados en el distrito de Chorrillos los cuales contienen resultados referentes al AAHH Villa Nicolasa.

Por medio de una solicitud a la municipalidad se pudo obtener 3 de las investigaciones realizadas en el distrito. La Municipalidad de Chorrillos por medio de un miembro del comité de defensa civil (Ing. Mario Sánchez) compartió las investigaciones realizadas en el distrito, fueron:

- 1.1.1 Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE- 2011
- 1.1.2 Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao
- 1.1.3 Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos - 2003.

Las otras dos investigaciones fueron encontradas en la página web institucional del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, estas fueron:

- 1.1.4 Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010.
- 1.1.5 Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM)

Vale mencionar también, muchos de los artículos de investigación, estudios y otro tipo de información que sirvieron de base para esta investigación, se pudo encontrar en las páginas Institucionales del CENEPRED, INDECI, PREDES, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, CISMID, pagina Institucional de la Municipalidad de Chorrillos, Ministerio de Economía y Finanzas, PNUD Perú, entre otras.

Los 5 estudios relacionados al proceso Estimación del Riesgo en el distrito de Chorrillos se detallan a continuación:

### 1.1.1 Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE-2011

El “Programa de Apoyo a la Gestión Integral de Riesgos de Desastres Naturales a Nivel Urbano” se origina en virtud de la carta convenio de cooperación técnica no Reembolsable N° ATN/MD-11383-PE, ratificada mediante el Decreto Supremo N° 073-2009-RE, del 13 de octubre del 2009, mediante la cual se formalizaron los términos del otorgamiento de la cooperación técnica no reembolsable por parte del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, a favor de la República del Perú, a fin de apoyar la implementación de la gestión integral del riesgo de desastres asociados a fenómenos naturales en zonas urbanas.

Este estudio tuvo como objetivos principales:

- Sintetizar el estudio de microzonificación sísmica y vulnerabilidad enfocando los resultados y sus usos.
- Indicar las pautas para implementación y articulación del Estudio de Microzonificación Sísmica y Análisis de Vulnerabilidad a los Procesos de Desarrollo Municipal, contribuyendo a asegurar la inversión pública y privada y promoviendo la seguridad de la población.
- Elaborar el mapa de riesgo para el uso comunitario.

Entre sus componentes o estudios que desarrolló este programa se tiene:



### 1.1.1.1 Informe de Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos

El estudio de microzonificación sísmica fue elaborado en el año 2010 en donde la Universidad Nacional de Ingeniería y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, firmaron un convenio específico para la realización de este estudio, dirigiéndose a los distritos de mayor riesgo sísmico, siendo Chorrillos una de ellas. Este estudio tomó como referencia la investigación “Microzonificación sísmica de Chorrillos y Barranco”, Elaborado por Ayquiqa Huamán Carmen Silvia.

El distrito de Chorrillos y la ciudad de Lima en general, está expuesto a un alto nivel de peligro sísmico, producto de la alta actividad sísmica que genera la subducción de la Placa de Nazca debajo de la Placa Sudamericana, cuyos bordes convergen a pocos kilómetros del litoral Peruano – Chileno.

El mapa de microzonificación sísmica se elaboró en función de la superposición de los resultados obtenidos del mapa de microzonificación geotécnica y el mapa de curvas de isoperiodos.

Producto de esta superposición se ha subdividido el distrito de Chorrillos en cuatro zonas, las cuales se describen a continuación.

**Zona I:** Esta zona está conformada por el área circundante al afloramiento rocoso del Morro Solar (de acuerdo a la figura 1-1), y está constituida generalmente por arenas pobremente gradadas (SP) con restos de conchuelas, arena arcillosa y arena limosa (SC, SM) de compacidad media a densa; a partir de los 2.00 m de profundidad en promedio, se encuentra el estrato de grava. En otros lugares muy puntuales se encuentra superficialmente la roca fracturada con matriz arenosa limosa. La capacidad de carga admisible para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho varía de 2 kg/cm<sup>2</sup> a 4.0 kg/cm<sup>2</sup> a la profundidad de cimentación de 0.60 m a 1.60 m.

El comportamiento dinámico del suelo en esta zona es adecuado, se espera que no se incremente el nivel de peligro sísmico estimado, excepto en las áreas de fuerte pendiente y en las partes altas de los cerros, que pueden presentar amplificaciones por efectos topográficos. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.10 s a 0.20 s.

Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 2.4 a 4.6 veces.

**Zona II:** Esta zona está conformada por la Zona II-A y Zona II-B, las cuales rodean a la Zona I (de acuerdo a la figura 1-1).

**La Zona II-A,** corresponde a la zona del sector Norte del distrito de Chorrillos, colindante con el distrito de Barranco. El perfil estratigráfico está conformado superficialmente por estratos de arenas y limos intercalados con lentes de arcillas de espesor variable, llegando hasta profundidades menores a 10 m., subyaciendo a estos materiales y a profundidades variadas, se encuentra un estrato de grava sub-redondeada con matriz arenosa de compacidad media a densa. La capacidad de carga admisible para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho varía de 1.00 kg/cm<sup>2</sup> a 1.50 kg/cm<sup>2</sup> a la profundidad de cimentación de 1.20 m a 1.80 m.

En esta zona se espera un incremento moderado del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.10 s a 0.30 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 3.1 a 7.3 veces.

**Zona II-B,** esta zona se localiza entre el sector Suroeste a Sureste del distrito de Chorrillos. El perfil estratigráfico está conformado por rellenos de espesor variado que llegan hasta 1m de profundidad. Subyaciendo a éstos suelos se encuentran arenas finas eólicas, las cuales alcanzan profundidades menores a 10.0 m. En esta zona también se incluye el sector comprendido entre las avenidas Alameda Sur, Machu Picchu, Los Kipus y San Lorenzo cuyo terreno de fundación está conformado generalmente por estratos de arenas eólicas de 4m, seguido por la grava mal gradada de partículas sub redondeadas con matriz arenosa,



medianamente densa a densa. En general el terreno de cimentación está conformado por el estrato de arena mal gradada con limo en estado húmedo a seco, de compacidad media densa a densa, cuyas características de resistencia proporcionan valores de capacidad de carga de 0.9 a 1.3 kg/cm<sup>2</sup>, considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 1.50 m a 2.20 m.

En esta zona se espera un incremento moderado del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo; la existencia de zonas de pendiente fuerte indican amplificación por efectos topográficos. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.20 s a 0.40 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 4.3 a 8.1 veces.

**Zona III:** Esta zona se localiza en el sector Suroeste del distrito de Chorrillos (de acuerdo a la figura 1-1).

El perfil estratigráfico en esta zona está conformado predominantemente por arenas eólicas limosa y arena eólicas mal gradadas que se caracterizan por tener una compacidad suelta de 0 a 1 m, y compacidad firme hasta mayores profundidades, con regular contenido de sulfatos. En algunos estudios ejecutados y recopilados entre 0 a 2.5 m de profundidad, se ha identificado lentes de limos ML y arcillas arenosas CL, arcillas orgánicas OH y arcillas CH de alta plasticidad, de consistencia blanda y saturada. De acuerdo a los estudios geotécnicos, el nivel freático varía de 0.8 m a 3.5 m. En general, el terreno de cimentación está conformado por el estrato de arena fina de gran potencia, las cuales se encuentran en estado húmedo a saturada, suelta a semidensa, cuyas características de resistencia indican valores de capacidad de carga de 0.80 a 1.0 kg/cm<sup>2</sup>, considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 2.00 m a 2.50 m.

El comportamiento dinámico del terreno en esta zona es desfavorable, se espera un fuerte incremento del nivel de peligro sísmico. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.20 s a 0.40 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 3.2 a 12.7 veces.

**Zona IV:** Esta zona incluye el área localizada en la parte Sur del distrito de Chorrillos, y está conformada por los terrenos pantanosos conocidos como los “Pantanos de Villa”, parte Noreste del Country Club de Villa, Club Las Garzas Reales, y el área colindante con los pantanos y que cruza la Av. Huaylas hasta la calle Virgen de Chapi (de acuerdo a la figura 1-1).

El perfil estratigráfico en los pantanos, está conformado superficialmente por suelos limo-arcillosos de compacidad media, continúa la turba de color negro a verde amarillento, en estado de descomposición, olor fétido y con intercalaciones de arena limosa. Subyace a este material una arena compacta gris oscura intercalada con lentes de turba y gran cantidad de sales, la cual se encuentra a profundidades de 6.0 a 7.0 m. En general estos tipos de suelos son altamente compresibles. El nivel freático, es superficial.

En los pantanos, debido a que está delimitada como reserva ecológica, no debe permitirse la construcción de ningún tipo de edificación, el nivel freático varía de 0.8 a 1.5 m. Las características de resistencia descritas para estos suelos, hacen que presenten baja capacidad portante para cimentaciones superficiales, siendo común utilizar cimentaciones profundas para transmitir las cargas a estratos más competentes.

En esta Zona IV, se incluyen también las áreas de laderas del Morro Solar y de los Acantilados de Chorrillos clasificadas como de alto peligro por problemas de estabilidad de taludes.

De la evaluación para la estabilidad de taludes de las laderas del Morro, se ha identificado la existencia de zonas que presentan un alto peligro para la vida de los pobladores y viviendas, por desprendimiento de material superficial de los taludes. Por lo tanto, considerando la actividad sísmica propia de la costa, se ha determinado a esta zona como de alta peligrosidad ante un evento sísmico.



El comportamiento dinámico del suelo en esta zona es el más desfavorable, es el área del distrito de Chorrillos que está expuesta a los más altos niveles de peligro sísmico y en donde se han presentado los mayores daños en sismos pasados. Los periodos dominantes del suelo tienen valores para la zona IV A de 0.10 s a 0.20 s, para la zona IV B los valores se encuentran entre 0.3 s y 0.4 s Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 4.6 a 9.1 veces.

El AAHH Villa Nicolasa se encuentra en la zona III (ver figura 1-1), donde el comportamiento dinámico del terreno en esta zona es desfavorable de acuerdo al estudio, se debe tener en consideración que el nivel freático se encuentra a 0.80 – 3.50 del nivel del terreno, a ello se le suma que sus características de resistencia indican valores de capacidad de carga de 0.80 a 1.0 kg/cm<sup>2</sup>.

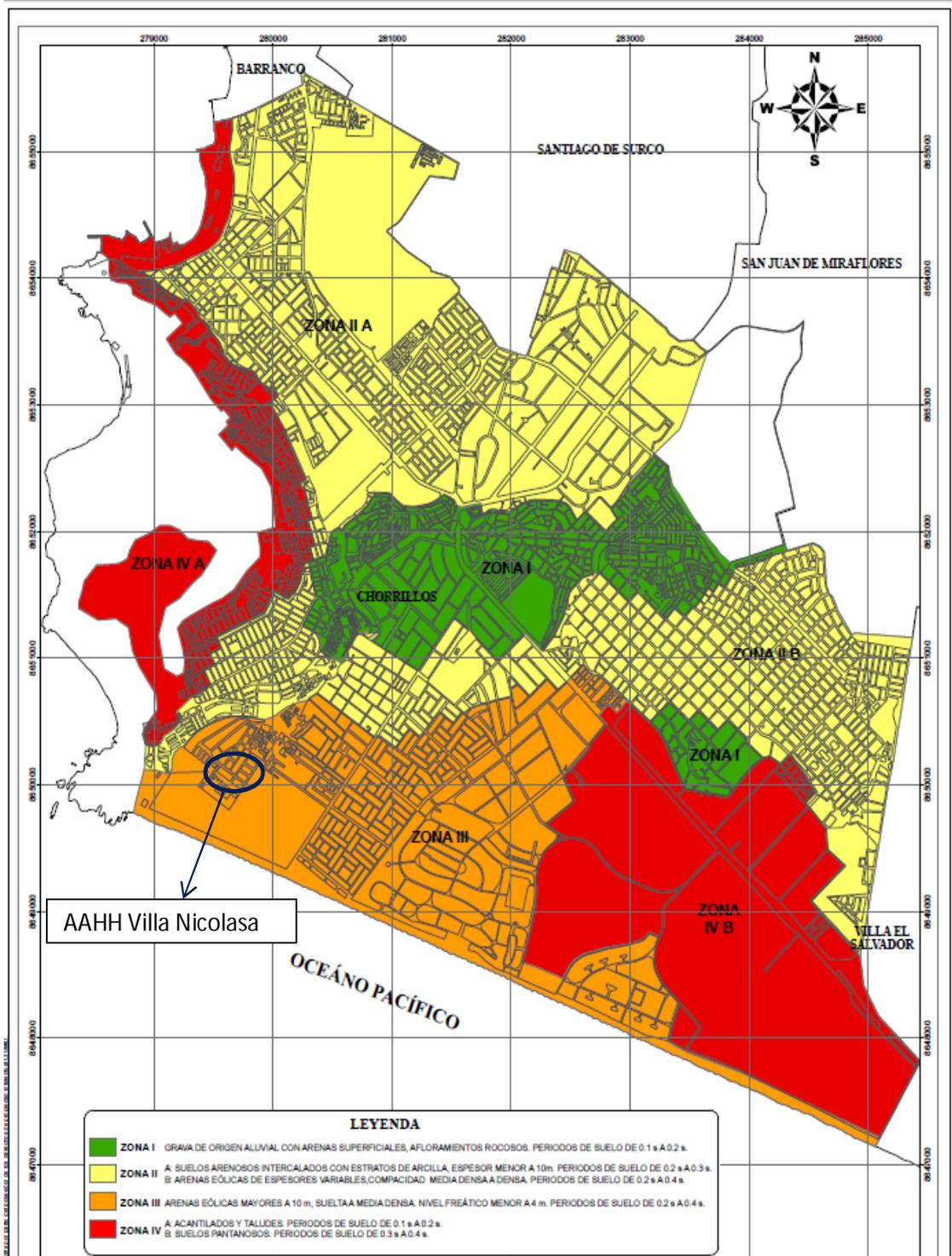


Figura 1-1: Sectorización de acuerdo al tipo de suelo en el Distrito de Chorrillos (Fuente: Estudio de microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos – 2010)



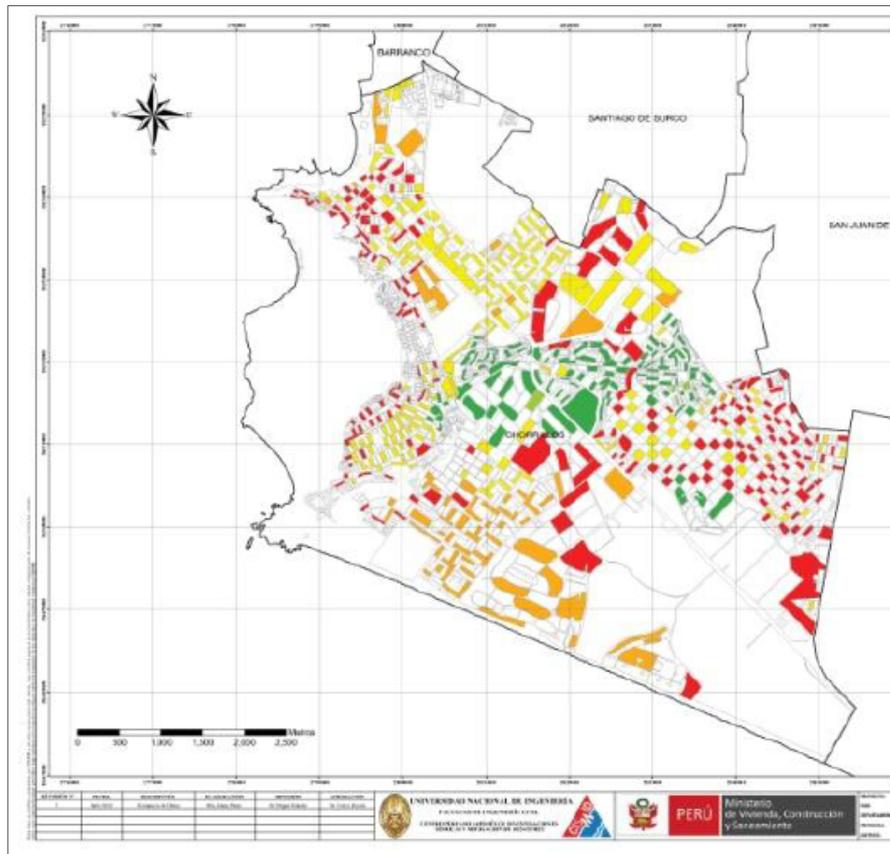
### 1.1.1.2 Evaluación de la vulnerabilidad y peligro sísmico

Se entiende a la vulnerabilidad sísmica de una edificación al grado de susceptibilidad de daño ante la ocurrencia de un sismo. Su evaluación se realizó usando el método “Por Criterio” (así lo describe el estudio), el cual se basa en simplificaciones dadas por las experiencias desarrolladas por expertos a través de listas de verificación de parámetros como: material de la edificación, número de pisos, sistema estructural predominante y otros.

Para cada distrito se identificó las manzanas representativas y dentro de ellas a un lote representativo, el cual se sometió a las listas de verificación de parámetros estructurales, para finalmente, usando un SIG, luego se procedió a interpolar la información puntual hasta obtener los siguientes mapas:

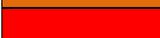
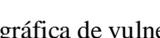
- Número de pisos
- Material de construcción
- Uso de Suelo
- Sistema Estructural
- Estado de Conservación

En la figura 1-2 se muestra las manzanas y lotes seleccionados, mostrando su vulnerabilidad



**Figura 1-2:** Plano de vulnerabilidad de viviendas y manzanas seleccionadas en el estudio (Fuente: Estudio de microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos – 2010)

En referencia a la figura 1-2 la leyenda gráfica se muestra en la tabla 1-1 es la siguiente:

	<b>% VULNERABILIDAD</b>
	< 15%
	15% - 30%
	30% - 60%
	60% - 85%
	> 85%
	No evaluados

**Tabla 1-1:** Leyenda gráfica de vulnerabilidad expresado en porcentaje (Fuente: Estudio de microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos – 2010)

### 1.1.1.3 Evaluación del riesgo sísmico

El peligro sísmico, para este análisis se basa en las aceleraciones máximas por el tipo de suelo que han sido calculadas a partir de una microzonificación sísmica, mientras que el cálculo de la vulnerabilidad se basa en diagnosticar la respuesta de la edificación a la aceleración máxima inducida por el sismo. Este análisis e vulnerabilidad se realiza en base a los parámetros de verificación estructural antes mencionados.



Finalmente, el riesgo sísmico se expresó en costos de reparación de una edificación como porcentaje de su costo total. Al interpolar dicha información puntual utilizando un SIG, se llega a presentar un Mapa de Costo de Reparación.

En la figura 1-3 se muestra el mapa de riesgos del distrito de Chorrillos.

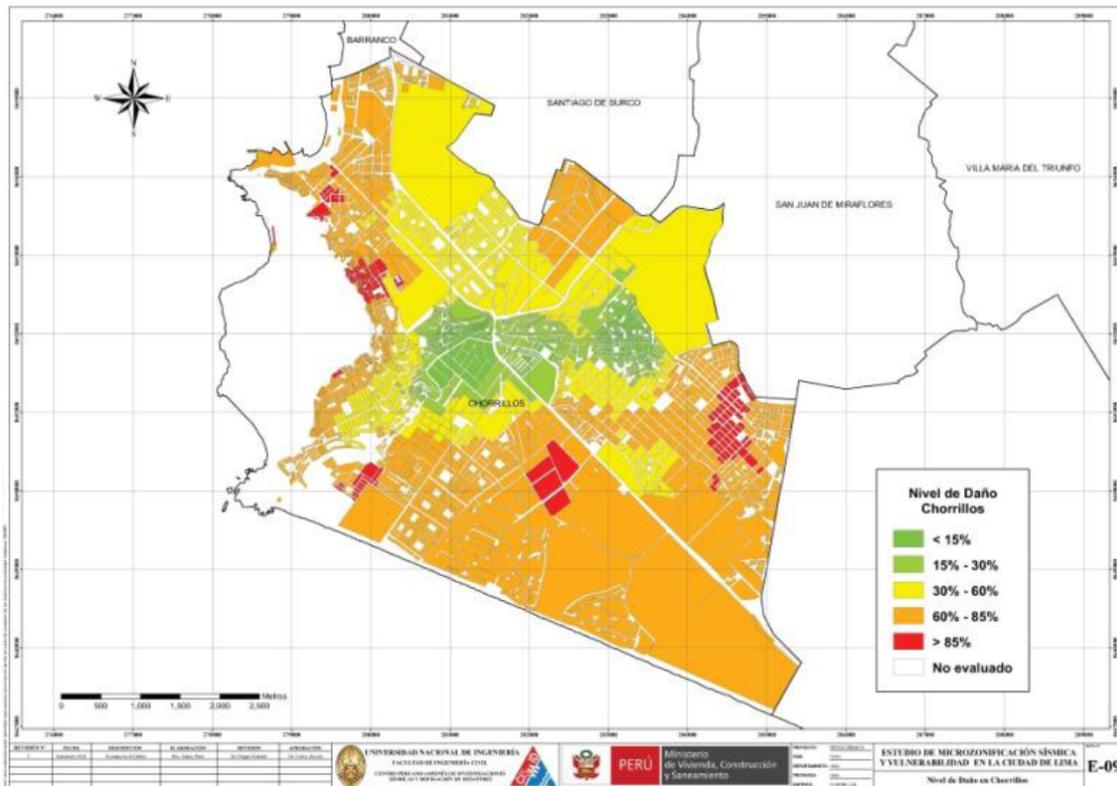


Figura 1-3: Mapa de riesgo del Distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

#### 1.1.1.4 Evaluación de riesgo de Tsunami

Publicado por CISMID con el nombre de “Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima”, viene siendo un informe complementario al estudio de microzonificación sísmica, en donde se obtuvieron principalmente las Zonas de inundación en un escenario probable de sismo de magnitud 8.5 Mw.

El CISMID realizó una evaluación de las áreas de inundación por Tsunami considerando tres escenarios sísmicos, con magnitudes de 8.0 Mw, 8.5 Mw y 8.7 Mw. Los parámetros sísmicos de localización y profundidad fueron estimados en base a la información sísmica del periodo de 1973 a 2010.

Los resultados muestran que para el sismo más severo 8.7 Mw, la altura de la ola que puede generar el tsunami alcanza hasta 10.05 m (en el caso más extremo).



En la figura 1-4 muestra las alturas de olas con un sismo de magnitud 8.7 Mw, En la figura 1-5 muestra el área de inundación que genera esta ola en el distrito de Chorrillos con un sismo de magnitud 8.7 Mw.

Se debe tener en consideración que el estudio concluye que una de las zonas más afectadas por el tsunami probable es el Distrito de chorrillo con una altura de ola aproximada de 5.0 a 7.0 metros.

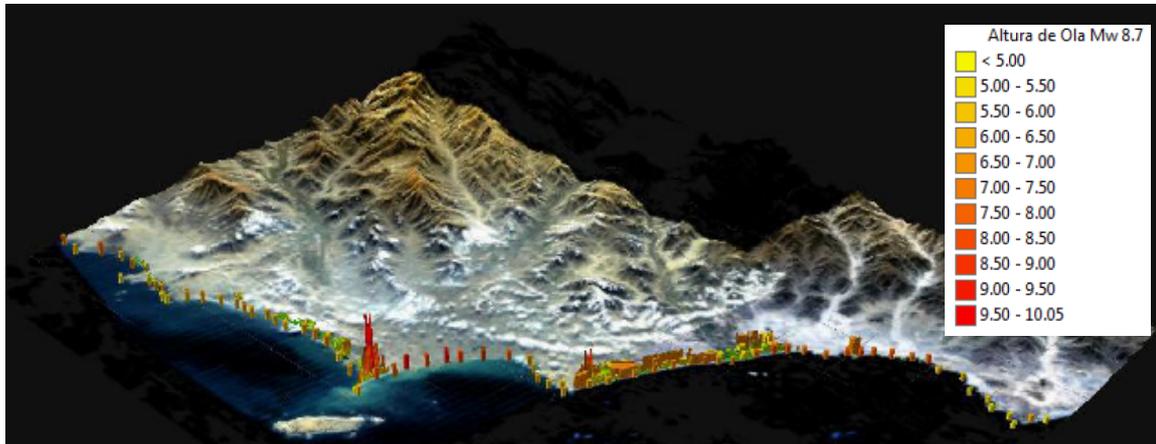


Figura 1-4: Alturas de olas con un sismo de Mw 8.7 (Fuente: Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima)



Figura: 1-5: Zona de inundación del distrito de Chorrillos (Fuente: Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima)



Como se podrá observar el AAHH Villa Nicolasa será afectado por el área de inundación del Tsunami y de acuerdo a las alturas de olas probables mostradas en la figura 1-4 podría alcanzar una altura de 5 a 7 metros.

Por otro lado, la municipalidad de Chorrillos se basa en tal estudio y tiene en consideración el plano mostrado en la Figura 1-6.

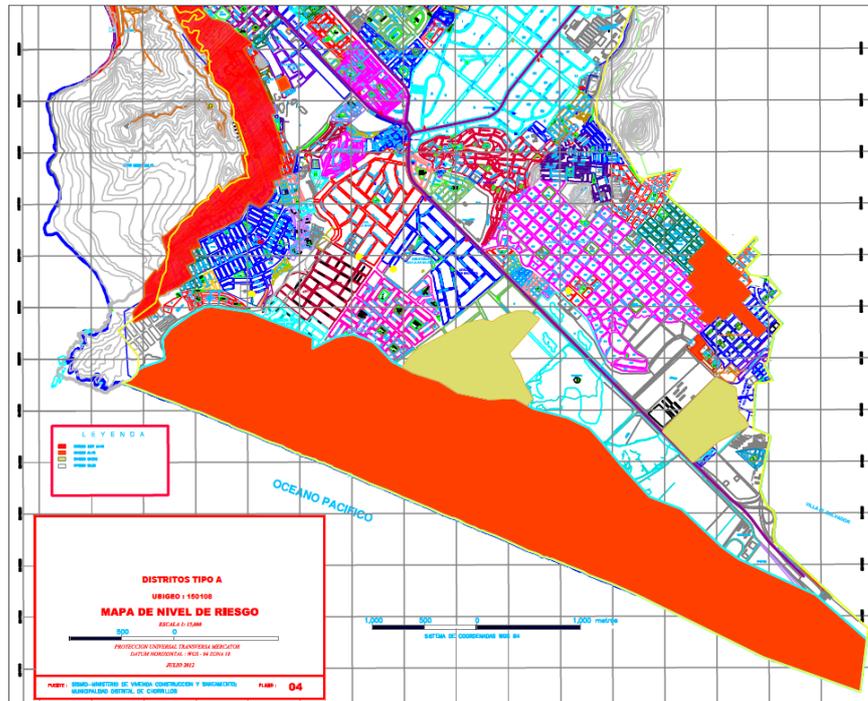


Figura: 1-6: Zona de inundación empleado por la Municipalidad de Chorrillos (Fuente: Comisión de Defensa Civil de la Municipalidad de Chorrillos)

La zona de naranja muestra la zona de inundación que considera la municipalidad de Chorrillos, en referencia a este plano se cuenta con los planes de evacuación de la municipalidad.

Se concluye de este estudio que el distrito de Chorrillos incluyendo el AAHH Villa Nicolasa presenta un alto riesgo de Tsunami, debido a su ubicación geográfica, topografía entre otros factores.

#### 1.1.1.5 Propuesta técnica de reforzamiento de edificaciones por tipología

Uno de los objetivos de este estudio fue identificar el tipo reforzamiento en base a los resultados del estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico, ilustrando el tipo de refuerzo a través de detalles típicos e identificando las ubicaciones de aquellas edificaciones que requieren ser intervenidas en forma inmediata. Algunas de las propuestas fueron:

- Reforzamiento de muros de albañilería existentes con deficiencia de confinamiento.



- Reforzamiento de muros de albañilería existentes con deficiencia de tamaño o sección
- Reforzamiento de Columnas de Concreto
- Reforzamiento de Zapata Existente de Columna
- Inclusión de Muros de Concreto a partir de Columnas Existentes

#### **1.1.1.6 Incorporación de gestión de riesgos de desastre a los documentos de gestión municipal**

El estudio recomienda incorporar en los procesos de planificación, de ordenamiento territorial (desarrollo urbano, planes de acondicionamiento territorial, zonificaciones), de gestión ambiental y de inversión pública, el enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres.

Tener las consideraciones pertinentes de existencia de amenazas y condiciones de vulnerabilidad en la localidad, con el fin de conocer las condiciones de riesgos y asegurar una óptima ocupación del territorio por parte de la población, sus actividades, los equipamientos e infraestructuras urbanas.

Para una buena gestión se propuso fortalecer las siguientes capacidades:

- Capacitación a los funcionarios y técnicos municipales.
- Capacitación a obreros de construcción para reforzamiento estructural de viviendas.
- Organización del Gobierno Local a las necesidades de Gestión de Riesgos de desastres.
- Conformación de los COMITES Técnicos de Gestión del Riesgo de Desastre (CTT-GRD).

Contrastando estas recomendaciones con la presente investigación se tendría los siguientes comentarios:

1. En cuanto al enfoque de gestión del riesgo de desastre dentro de los procesos municipales, se ha tenido en consideración en el diseño de los planes de fortalecimiento de capacidades para la municipalidad de Chorrillos, las cuales están descritos en el capítulo VII de esta investigación, en donde se recomienda la actualización del plan de Gobierno Municipal del distrito de Chorrillos, además se recomienda charlas a los empleados de la municipalidad con el fin de darle tal enfoque.
2. En cuanto al conocimiento de los peligro, vulnerabilidad y riesgos, gracias a los estudio de microzonificación sísmica, ya se conoce el grado de peligro, vulnerabilidad y riesgo en el distrito de Chorrillos, adicionalmente a estos tipos de investigaciones y metodologías propuesta por diversas instituciones, entre ellas INDECI y CENEPRED, en el capítulo VIII de la presente investigación se recomienda el uso de la metodología FEMA 154 para la evaluación rápida del riesgo sísmico a modo de aporte a la comunidad a fin de tener resultados más exactos y una mejor toma de decisión.
3. En cuanto la óptima ocupación territorial, es muy difícil pensar en la reubicación de la población del distrito de Chorrillos debido alto riesgo que se tiene, lo que se plantea en esta situaciones son el reforzamiento de las viviendas, la mejora continua en los procesos de construcción y el adiestramiento de los pobladores sobre cómo comportarse antes, durante y después de un sismo, en el capítulo VII de la presente investigación se plantea mejorar todos estos puntos, mediante charlas, reuniones, apoyo de universidades, asesoramiento, financiamientos entre otros.
4. En cuanto en cuanto al fortalecimiento de capacidades de gestión dentro del municipio en el capítulo VII de la presente investigación se plantea el fortalecimiento de capacidades tanto para la municipalidad como para los pobladores.

#### **1.1.2 Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao**

Esta investigación se llevó a cabo en el año 2010, en donde gracias al conjunto de organizaciones como INDECI, PNUD, IRD, COOPI y una comisión Europea de ayuda humanitaria se pudo elaborar esta investigación.



La investigación tiene como referencia una de las mayores catástrofes ocurrido el 28 de octubre de 1746, la ciudad de Lima y el Callao fueron remecidas por un fuerte terremoto de 9.0 Mw, que dio origen a un maremoto que destruyó la ciudad del Callao y produjo la muerte de más de 5,000 personas.

De acuerdo a la historia sísmica, se tiene referencia de la ocurrencia de más de 50 terremotos con 6 magnitudes mayores a 7.0 Mw que han generado maremotos a lo largo de su costa, produciendo en su mayoría efectos netamente locales.

En base a los registros históricos y a los catálogos de terremotos y maremotos ocurridos, INDECI elaboró un resumen el cual se muestra en la tabla 1-2, en donde se muestra la descripción de cada evento sísmico generador de maremoto que ha afectado a la región central de Perú en general y a la zona costera de Lima-Callao en particular.

Fecha	Hora Local	Latitud S	Longitud W	Magnitud Mw	Intensidad Mercalli
1586, Jul 09	19:30	12.1	77.0	8.6	IX
1678, Jun 16	20:45	12.3	77.8	7.7	IX
1687, Oct 20	05:30	13.2	76.5	8.6	IX
1690, Nov 20	13:30	12.6	77.0	7.2	VI
1746, Oct 28	22:30	12.0	77.2	9.0	X
1806, Dic 01	-	12.0	78.0	-	VII
1868, Ago 13	17:46	18.3	70.6	8.6	VII
1974, Oct 03	09:21	12.3	77.5	8.1	IX

Tabla 1-2: Parámetros de sismos maremotogénicos que han afectado Lima y Callao (Fuente: Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao – 2010)

En este estudio, se han tomado dos escenarios sísmicos de referencia: a) Un escenario para un terremoto hipotético (magnitud = 8.5 Mw), con epicentro en el mar, frente al Callao. Corresponde al terremoto más probable que podría ocurrir en Lima. b) Un escenario análogo al terremoto de 1746 (magnitud = 9.0 Mw), con área de ruptura desde Chimbote (al norte de Lima) hasta el sur de Pisco. Es el peor escenario sísmico que ha ocurrido en el Perú y uno de los peores que podría ocurrir. En materia de gestión de riesgos y preparación ante desastre, se considera el maremoto provocado por el terremoto más probable, es decir el terremoto de 8.5 Mw. Sin embargo es importante no olvidar que un evento de mayor tamaño, aunque excepcional y poco probable a la escala de una vida humana, podría ocurrir.

De la evaluación se obtuvo el siguiente mapa de peligro para el Distrito de Chorrillos (figura 1-7).



Figura 1-7: Líneas de inundación para el distrito de Chorrillos, Mw = 8.5 en rojo y Mw = 9.0 morado (Fuente: Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao – 2010).

Debido a la topografía casi horizontal, las distancias de inundación horizontal son grandes.

De acuerdo a esta investigación el AAHH Villa Nicolasa se encuentra afectada parcialmente en un sismo de 8.5 Mw pero para un sismo de 9.0 Mw será completamente inundado, por tal los vecinos de este asentamiento humano son vulnerables ante el peligro de Tsunami.

### 1.1.3 Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos - 2003.

Esta investigación se llevó a cabo en el año 2003, en donde el Instituto Nacional de Defensa Civil, organismo normativo, rector y conductor del Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI suscribió un Convenio Marco de Cooperación Técnica Interinstitucional con el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, para la ejecución de este estudio.

En aquella época Lima y algunos distritos de la Capital, contaban con gran cantidad de edificaciones de adobe y quincha de más de 70 años de antigüedad, algunas de ellas de gran valor arquitectónico; que a través del tiempo se han venido debilitando, creándose problemas en materia de seguridad física para sus habitantes por el deterioro que presenta, sobre todo, frente a la ocurrencia de un sismo, fuertes precipitaciones u otros tipos de peligros, resultando en serio riesgo la vida de sus ocupantes. Chorrillos también enfrentaba y enfrenta esta problemática por ser uno de las zonas más antiguas de Lima es por tal se incentivó a la realización de este tipo de estudio.

El objetivo del estudio fue analizar la vulnerabilidad de las edificaciones de adobe, tapia, quincha y madera ubicadas en la zona monumental y alrededores del distrito de Chorrillos que se encuentran en estado de colapso.



El estudio pudo lograr:

- Realizar la zonificación del área de estudio de acuerdo a la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.
- Se confeccionó mapas con información preliminar de la zona, para la organización del trabajo de campo.
- Se empadronó todas las edificaciones antiguas de material de adobe, quincha y/o madera, excluyendo los inmuebles de ladrillo y cemento.
- Se estableció una tipología de acuerdo al uso y características de las edificaciones: callejón, corralón, quinta, local comercial, edificaciones públicas, solar, vivienda unifamiliar y vivienda multifamiliar.
- Se establecieron los niveles de riesgo para las edificaciones de acuerdo a su estado de conservación (evaluación cualitativa)
- Se calificó a las edificaciones de acuerdo a su nivel de riesgo.

Como puede apreciarse en la siguiente figura 1-8, del total de las edificaciones censadas (1,300), 591 (45.46 %) se encuentran en alto riesgo, 103 (8.00 %) en mediano riesgo, 275 (21.2 %) en bajo riesgo y 331 (25.50 %) son edificaciones que se encuentran en el grupo sin riesgo de colapso. Asimismo, en el siguiente cuadro se detallan el número de habitantes por niveles de riesgos:

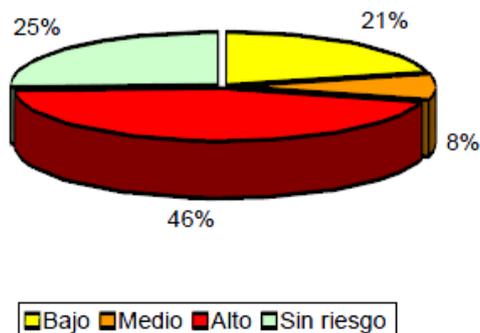


Figura 1-8: Porcentaje de edificaciones antiguas, de adobe, quincha y/o madera según nivel de riesgo de colapso en zona monumental y alrededores del distrito de Chorrillos (Fuente: Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos – 2003)

Se debe tener en consideración que el estudio no se realizó en toda la extensión del distrito de Chorrillos, tal y como se muestra en la figura 1-9.

En la siguiente grafica se presenta la ubicación de viviendas en riesgo de colapso.

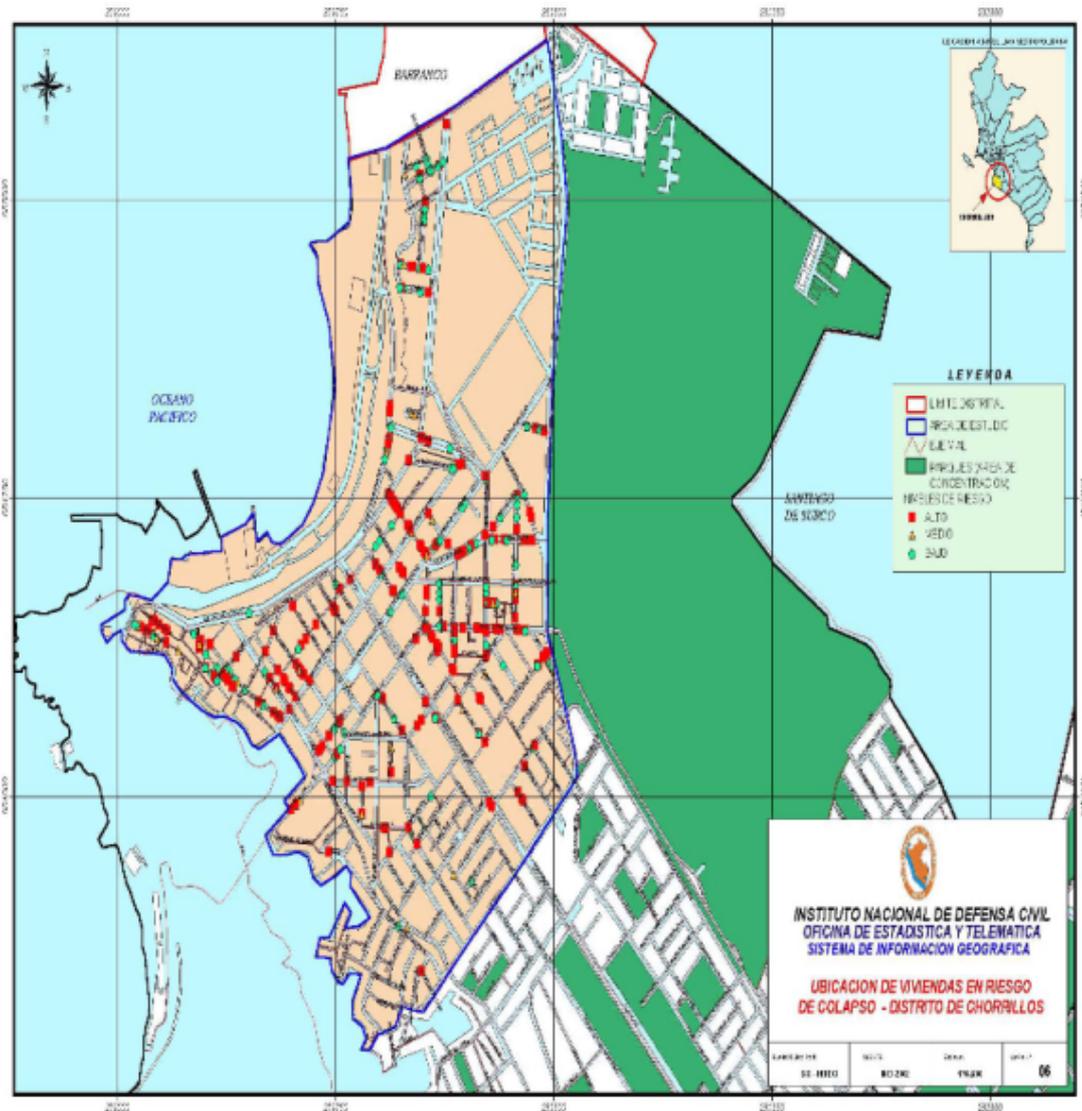


Figura 1-9: Ubicación de viviendas en riesgo de colapso (Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos – 2003)

Como se puede observar el área de estudio no tomó en consideración el área geográfica del AAHH Villa Nicolasa.

#### 1.1.4 Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010.

Elaborado en el 2010, basado en el estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos del año 2003, El Instituto Nacional de Defensa Civil, organismo normativo, rector y conductor del Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI solicitó al Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI información cartográfica y base de datos de los Distritos de Lima y el Callao,



conteniendo información referente a la cantidad de viviendas por manzana (de acuerdo al material predominante: adobe, quincha, mampostería, madera, entre otros).

Se elaboraron los estudios y anexos estableciéndose los niveles de vulnerabilidad para las edificaciones de acuerdo a su estado de conservación de las construcciones teniendo criterios similares al estudio desarrollado el 2003.

El estudio solo logró levantar el 86.5% de las viviendas precarias del distrito de Chorrillos.

Del estudio se pudo concluir que:

- Los procesos constructivos de las viviendas verificadas no han cumplido con el Reglamento Nacional de Edificaciones, en lo referente a construcciones antisísmicas.
- La implementación de estos procesos se llevó a cabo mediante la autoconstrucción; sin supervisión de especialistas.
- Las rutas de evacuación no presentan condiciones seguras ante un sismo debido a la precariedad del sistema constructivo de las edificaciones. Asimismo esta tendencia se agudiza en los complejos multifamiliares.
- Debido a la precariedad de los sistemas constructivos en un alto porcentaje de las viviendas no se puso identificar zonas de seguridad interna.
- Adicionalmente en los complejos multifamiliares las zonas de seguridad externa presentan condiciones similares.

De acuerdo al análisis y evaluación se puede apreciar que las viviendas precarias presentan un elevado porcentaje (94.3%) de niveles de vulnerabilidad muy alta y alta (se muestra en la figura 1-10); exponiendo al riesgo la vida y el patrimonio de los pobladores frente a un sismo.

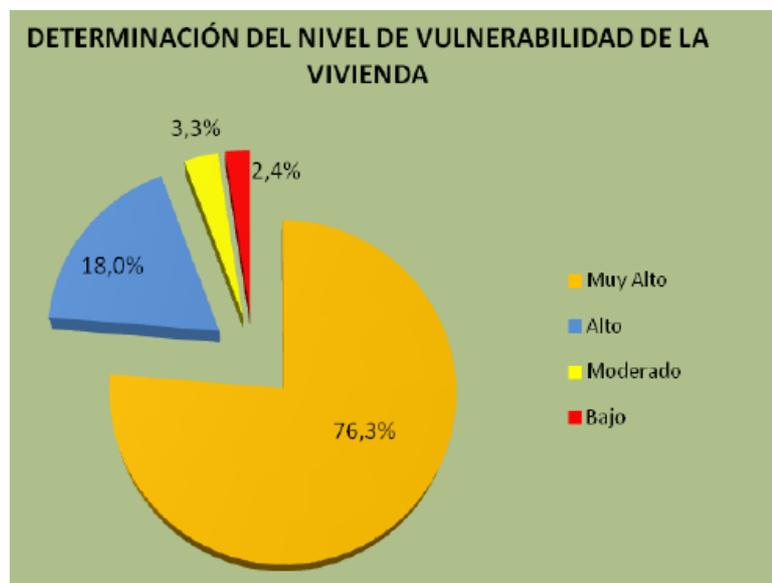


Figura 1-10: Determinación del nivel de vulnerabilidad de las viviendas (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).

Del estudio se obtuvieron mapas de vulnerabilidad el cual se muestra en las figuras 1-11, 1-12, 1-13).

Tener en consideración que en este estudio tampoco se tomó en cuenta el AAHH. Villa Nicolasa.

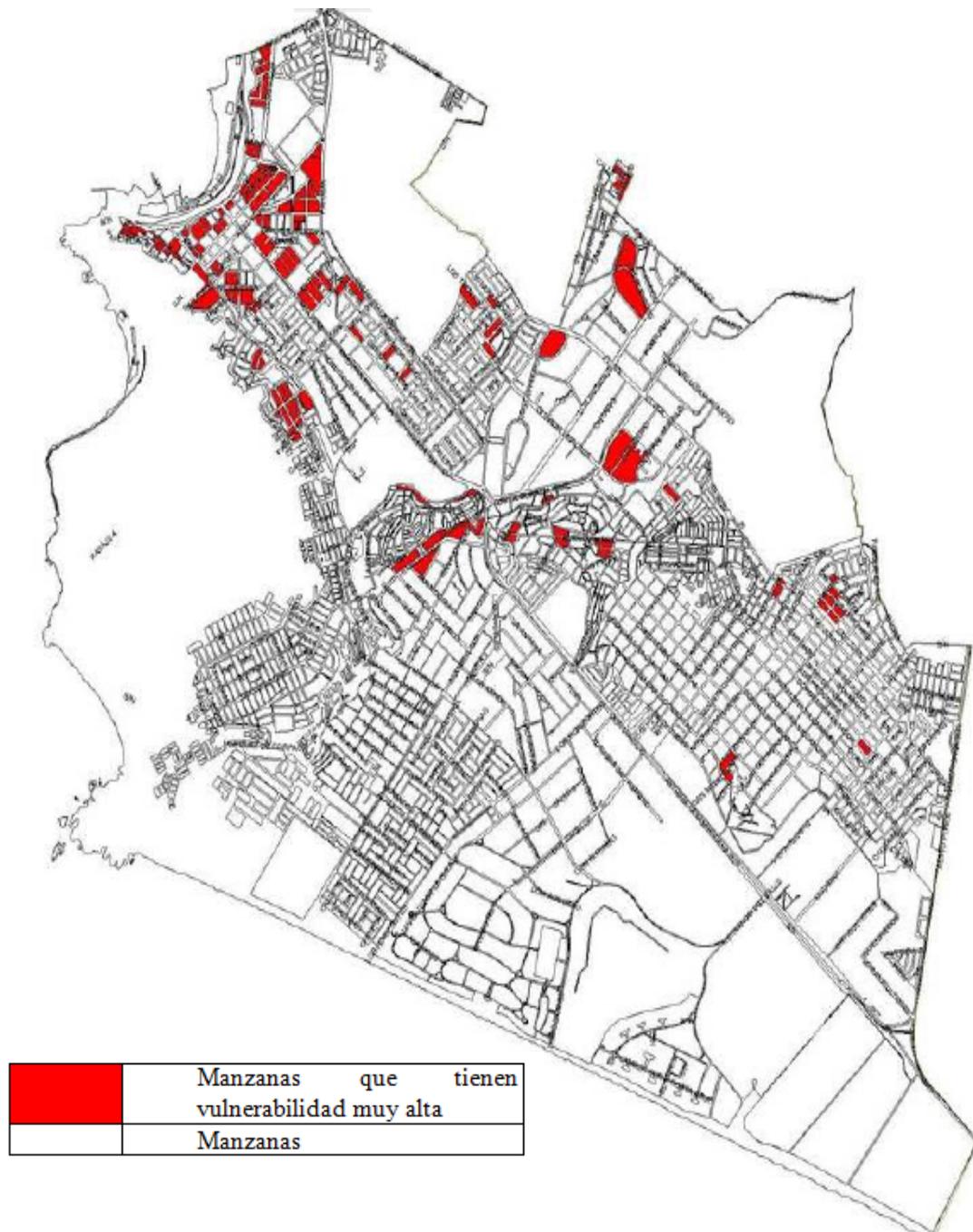


Figura 1-11: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad muy alta (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).

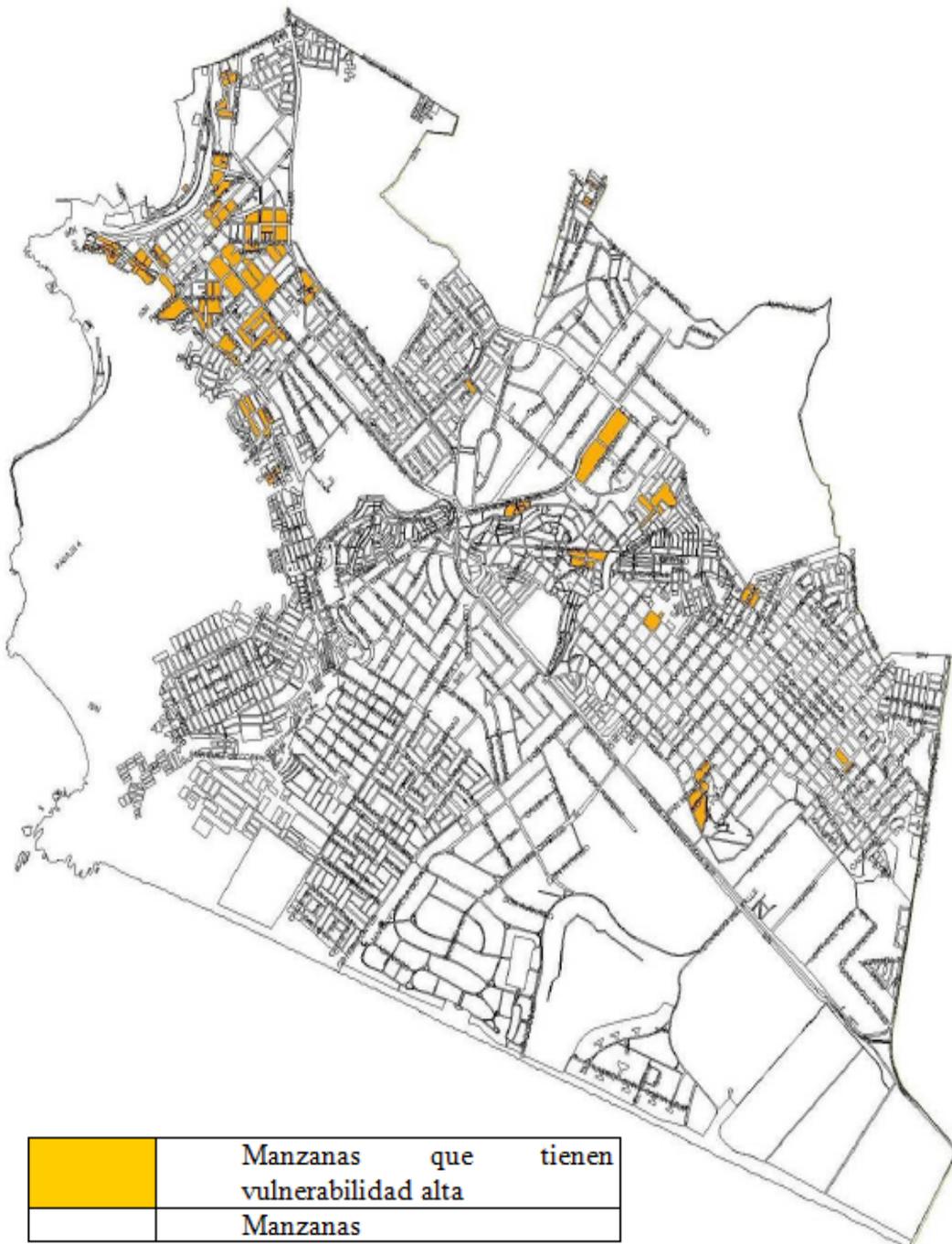


Figura 1-12: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad alta (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).

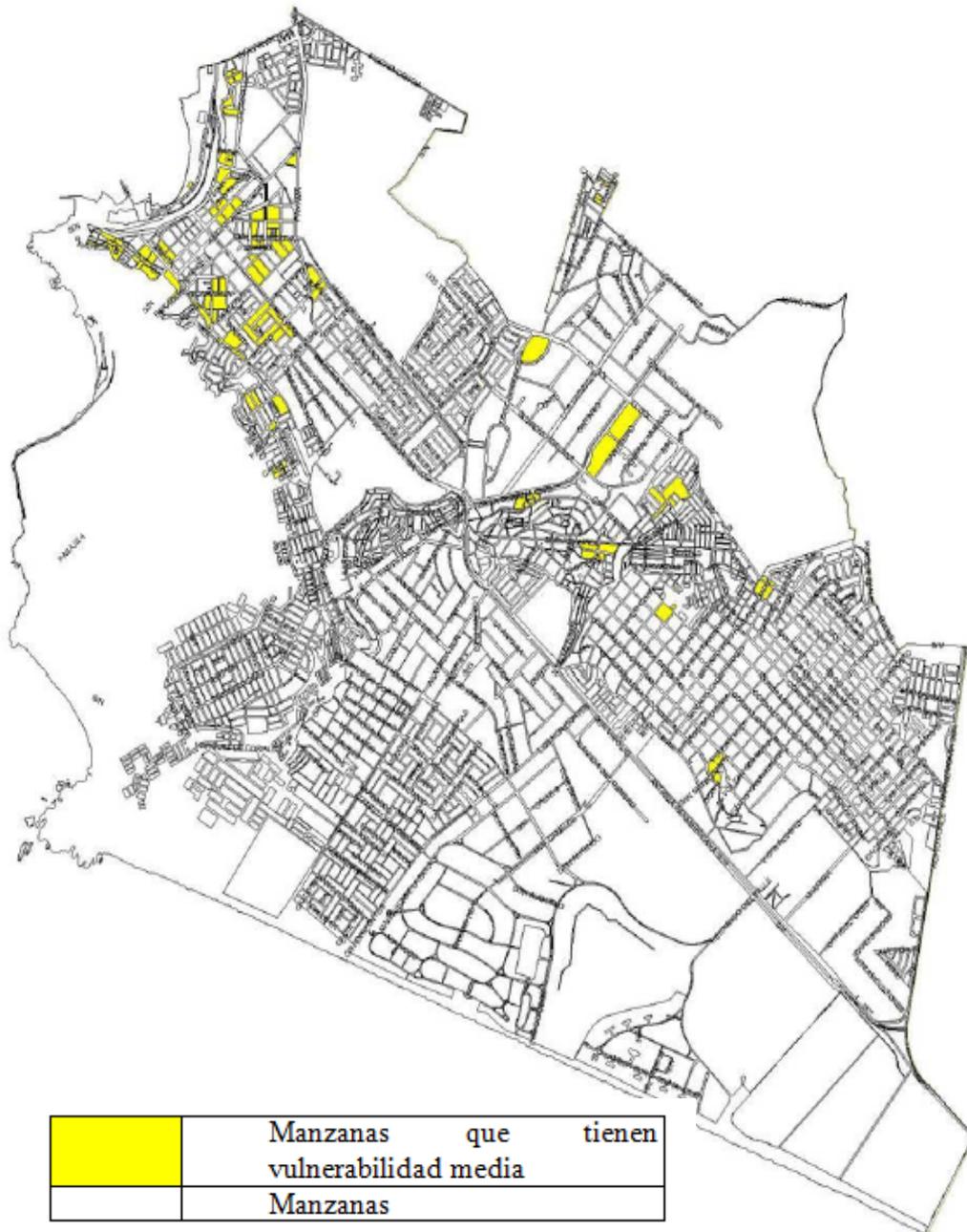


Figura 1-13: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad media (Fuente: Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud – 2010).



### 1.1.5 Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM)

El Plan de Prevención por Sismo a nivel nacional fue ejecutado por el Ministerio de Defensa y INDECI en el año 2010 con el fin de:

- Que la población conozca e identifique las vulnerabilidades de sus viviendas e implemente medidas de reducción de riesgos frente a los efectos de un sismo.
- Las autoridades y la población estén preparadas y concientizadas para actuar en caso se presente un sismo severo. Conoce rutas de evacuación, refugios pre establecidos y centros de salud en la jurisdicción.
- Hospitales seguros frente a desastres siguen funcionando ante la ocurrencia de un sismo.
- Infraestructura educativa se encuentre reforzada frente a la ocurrencia de un sismo severo.
- Estaciones de Bomberos en condiciones de soportar el impacto de un sismo y continuar operando.

El Plan de Prevención por Sismo tomó como referencia todos los estudios de vulnerabilidad y peligros publicados hasta el 2010, encontrando una prioridad en la intervención por razones estratégicas y de mayor vulnerabilidad, se concluyó lo siguiente:

- Zonas de Intervención de primera prioridad:
  - Cercado de Lima,
  - Cercado del Callao,
  - Rímac,
  - Chorrillos.
- Zonas de Intervención de segunda prioridad:
  - Distritos más críticos de Lima y Callao.
- Zonas de Intervención de tercera prioridad:
  - Ciudades del interior del país. (Arequipa, Moquegua, Tacna, Chimbote, Cusco y otras).

Para el caso del distrito de Chorrillos se presentó el siguiente plano de vulnerabilidad de viviendas (figura 1-14).

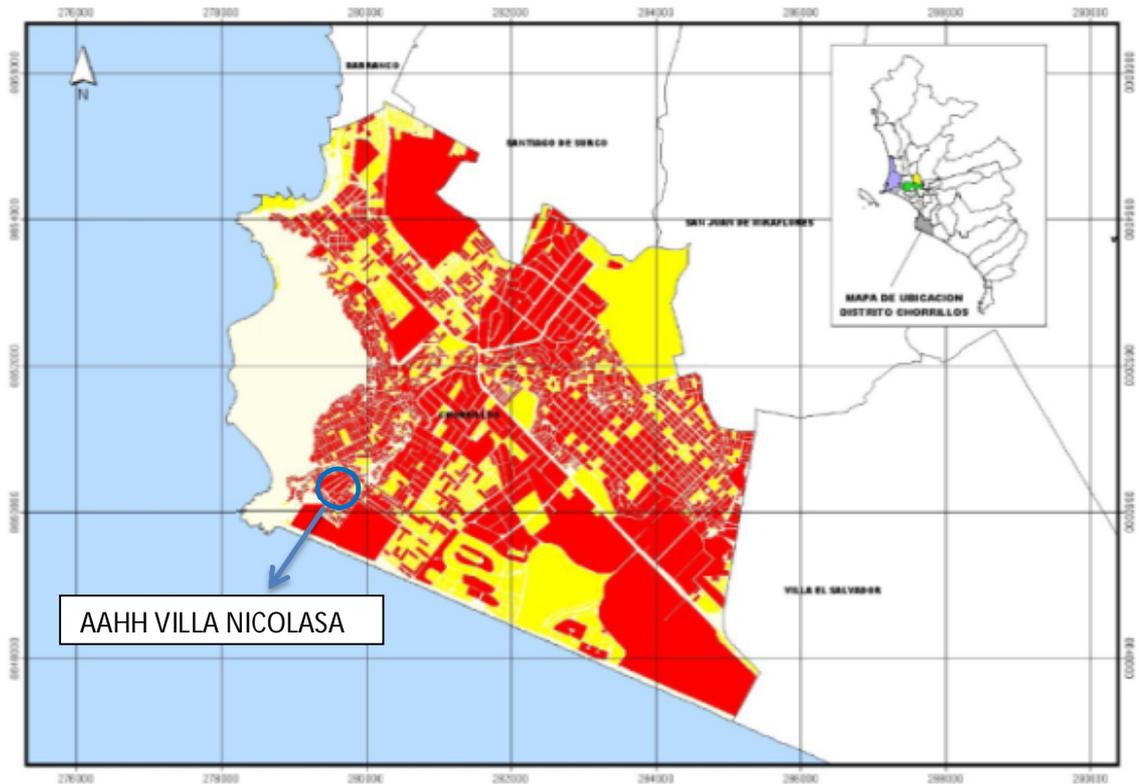


Figura 1-14: Manzanas con viviendas con vulnerabilidad muy alta y media (Fuente: Plan de prevención por sismos - 2010 - DS N°037-2010-PCM/2010).

Como se puede observar el AAHH. Villa Nicolasa presenta viviendas con vulnerabilidad muy alta, siendo un dato importante para nuestra investigación.

Este plan también organizó a los grupos de trabajo en dos grupos, uno encargado de la planificación y la toma de decisiones y el otro a la ejecución de actividades. Convocó además a los medios de comunicaciones, universidades, entre otro a sumarse a la colaboración del plan.

## 1.2. SITUACIÓN DE RIESGO DEL AAHH VILLA NICOLASA – CHORRILLOS

### 1.2.1. Sobre los estudios de riesgos existentes elaborados para el distrito de Chorrillos

Si analizáramos cada uno de los estudios, con el fin de ir identificando y discutiendo sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos existentes tanto en el AAHH Villa Nicolasa como en todo el Distrito de Chorrillos tendríamos:

1.1.1 Del Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE-2011: En la actualidad la Municipalidad de Chorrillos viene empleándolo, sobre el estudio se podría comentar los siguiente:

- Sobre los peligros: Solo evaluó el peligro sísmico en todo el distrito de Chorrillos teniendo en consideración el tipo de suelo, obteniendo así el Mapa de Microzonificación Sísmica (en todo el distrito)



este mapa demarca las zonas con mayor peligro sísmico. En nuestro caso, ubicándonos en el AAHH Villa Nicolasa nos encontraríamos con un terreno dinámicamente desfavorable (Tipo III).

- Sobre la vulnerabilidad: Se evaluaron manzanas y lotes al azar para luego interpolar los resultados. Con respecto a los resultados obtenidos del total de viviendas evaluadas en el distrito se obtuvieron que un 68% de las viviendas presentarán como mínimo 30% de daño y en los caso más extremos el colapso total, en referencia al AAHH Villa Nicolasa solo se evaluaron 3 manzanas (Mz K, Mz M y Mz O) y las tres manzanas presentaron resultado desfavorables.
- Sobre el riesgo: Como resultado del estudio se generó un mapa de riesgo, el cual advierte a la municipalidad de Chorrillos que aproximadamente un 43% de todas la viviendas del distrito presentarán daños severos y en otros casos el colapso total, en referencia al AAHH Villa Nicolasa se observó que un 26% de las viviendas presentaran daños severo y probablemente un 74% de las viviendas colapsen.

1.1.2 Del la Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao: Estudio que nos da una idea del grado de inundación en el distrito de Chorrillos, que alcanzaría en dos escenarios sísmicos, a) terremoto hipotético más probable (magnitud = 8.5 Mw), con epicentro en el mar, frente al Callao y b) Un escenario análogo al terremoto de 1746 (magnitud = 9.0 Mw), con área de ruptura desde Chimbote hasta el sur de Pisco.

- Sobre los peligros: Con un sismo de magnitud 8.5 Mw (más probable) el distrito de Chorrillos saldría perjudicado por un Tsunami, en referencia al AAHH Villa Nicolasa también se vería perjudicado por la inundación, se estima una ola probable de 6 m de altura en promedio.
- Sobre la vulnerabilidad: El distrito de Chorrillos es vulnerable debido a su ubicación geográfica y topografía. Tomando como referencia el área total del distrito de Chorrillos el cual es 38.9 km<sup>2</sup>, considerando el área de inundación de 5.0 km<sup>2</sup> aproximadamente producido por un sismo de 8.5 kw tendríamos un 12.84 % de la población es vulnerable a un tsunami y tomando como referencia el área de inundación de 13 km<sup>2</sup> producido por un sismo de 9.0 kw tendríamos un 33.38% de la población vulnerable a un tsunami. En ambos casos el AAHH Villa Nicolasa se encuentra afectado.
- Sobre el riesgo: Tomando como referencia el sustento anterior (sobre la vulnerabilidad) y la figura 1-7 en donde se observa las áreas de inundación, es probable que el distrito de Chorrillos tenga una gran pérdida al producirse este desastre natural. Al no poder reubicar a estas familias a otras zonas, la recomendación sería entrenar a estas para el antes, durante y después de un Tsunami o que el gobierno invierta en la ejecución de un muro retráctil ante los Tsunamis, este mismo criterio se deberá usar para nuestra investigación en el caso del AAHH Villa Nicolasa.

1.1.3 Del Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos – 2003: El estudio consideró las viviendas de adobe, tapia, quincha y madera ubicadas en la zona monumental y alrededores del distrito de Chorrillos.

- Sobre los peligros: El estudio partió del conocimiento del peligro sísmico latente en el distrito de Chorrillos el cual también está comprometido el AAHH Villa Nicolasa.
- Sobre la vulnerabilidad: El 50 % aproximadamente de las viviendas censadas y que están construidos en base de adobe, tapia, quincha y madera presentan una alta vulnerabilidad. Vale mencionar que no se evaluó vivienda alguna dentro del AAHH Villa Nicolasa.
- Sobre el riesgo: Se concluyó que el 45.46 % de las viviendas censadas que están construidos en base de adobe, tapia, quincha y madera presentan un alto riesgo sísmico, vale mencionar que las viviendas del AAHH Villa Nicolasa no formó parte de la evaluación. Si bien es cierto que el AAHH Villa Nicolasa no está incluido en este estudio, la evaluación y análisis nos servirá para tener una visión más amplia de las



investigaciones que se han ido dando en el Distrito de Chorrillos, formulando así un orden de magnitud y un estado del arte.

1.1.4 Del Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010: Consistió en la evaluación de las viviendas en función a su grado de conservación.

- Sobre los peligros: El estudio partió del conocimiento del peligro sísmico latente en el distrito de Chorrillos el cual también está comprometido el AAHH Villa Nicolasa.
- Sobre la vulnerabilidad: Se identificó las viviendas que con un grado de conservación visiblemente mala, presentaban un nivel en conjunto de 94.3% entre la vulnerabilidad alta y muy alta, Vale mencionar que no se evaluó vivienda alguna dentro del AAHH Villa Nicolasa.
- Sobre el riesgo: Se concluyó que casi la totalidad de las viviendas censadas presentaban un riesgo alto, vale mencionar que las viviendas del AAHH Villa Nicolasa no formó parte de la evaluación. Si bien es cierto que el AAHH Villa Nicolasa no está incluido en este estudio, la evaluación y análisis nos servirá para tener una visión más amplia de las investigaciones que se han ido dando en el Distrito de Chorrillos, formulando así un orden de magnitud y un estado del arte.

1.1.5 Del Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM): Tomó como referencia todos los estudios realizados hasta antes del 2010 y en función a estos estudios priorizó las zonas con mayor riesgo sísmico en el Perú, siendo uno de ellos el Distrito de Chorrillos.

- Sobre los peligros: El estudio solo tomó en consideración el peligro sísmico latente en el Perú, el cual no es ajeno al distrito de Chorrillos.
- Sobre la vulnerabilidad: En el caso del Distrito de Chorrillos se presentó un plano de vulnerabilidad por manzanas (se presenta como parte del informe dentro del Plan de prevención por sismos – 2010), el cual se muestra en la figura 1-14, en tal plano el AAHH Villa Nicolasa presenta el 100% de sus viviendas con características de vulnerabilidad muy alta (en la figura 1-14 se muestra la ubicación del AAHH Villa Nicolasa).
- Sobre el riesgo: El estudio prioriza por motivos estratégicos y de mayor vulnerabilidad al distrito de Chorrillos denominándolo como “Zona de intervención de primera prioridad” por presentar un alto riesgo sísmico, el AAHH Villa Nicolasa presentaría el 100% de sus viviendas con características de riesgo muy alto de acuerdo a la figura 1-14 donde se muestra un mapa del distrito de Chorrillos, como se sabe este mapa se encuentra dentro del informe del Plan de prevención por sismo – 2010.

## 1.2.2. Peligros identificados en el AAHH Villa Nicolasa

Entre los peligros identificados en el AAHH Villa Nicolasa tenemos:

- Sismo (origen natural): Por estar geográficamente cercanos a la zona de subducción entre la placa de Nazca con la continental (cinturón de fuego), el sismo más probable alcanzaría 8.5 Mw grados en la escala de Richter, causaría un devastador desastre de acuerdo a los estudios realizados.
- Tsunami (origen natural): Corresponde por estar en litoral y a la vez en una zona sísmica. De acuerdo a los estudios, de producirse un Tsunami, el AAHH Villa Nicolasa se vería afectado en la totalidad de su área.



- Incendio (origen antrópicos): Debido a los almacenes de plásticos y cartón existentes en la zona, este peligro no entra en la escala de desastre, por tal no se tomará en consideración.
- Explosión (origen antrópicos): Generados por las tiendas que comercializan balones de gas, de acuerdo a las visitas realizadas, defensa civil monitorea rutinariamente estas tiendas, este peligro no entra en la escala de desastre por tal no se tomará en consideración.
- Contaminación ambiental (origen antrópicos): Producido por la falta de educación ambiental en los habitantes de la zona, este peligro no entra en la escala de desastre, por tal no se tomará en consideración.

En la presente investigación se ha tomado en consideración solo los peligros naturales, alineados con la ley N° 29664 y con la manual de evaluación del riesgo - CENEPRED – 2013, descartándose así el peligro de incendio, explosión y contaminación ambiental por ser antrópicos, se podría añadir también que en el caso de incendio y explosión, la afectación no sería a todo el asentamiento y en el caso de contaminación ambiental viene siendo un peligro a largo plazo, pudiendo tomar aun medidas correctivas para corregirla.

### 1.2.3. Vulnerabilidades identificadas en el AAHH Villa Nicolasa

Entre las vulnerabilidades que se identificaron en el AAHH Villa Nicolasa tenemos:

- Vulnerabilidad física: Teniendo en consideración las visitas a la zona de estudios, conversaciones con los moradores y encuestas en la zona se puede comentar que en el caso del peligro sísmico se debe a la autoconstrucción permanente de las viviendas en la zona, a la mala calidad de materiales empleados y también al comportamiento dinámico desfavorable del suelo (en el capítulo VIII se muestra fotografías descriptiva de la zona de estudio para el mejor entendimiento). Y en el caso del peligro de Tsunami se debe básicamente a la ubicación geográfica.
- Vulnerabilidad económica: Teniendo en consideración las visitas a la zona de estudios, conversaciones con los moradores y encuestas en la zona se puede comentar que gran parte del asentamiento humano no cuenta con los medios económicos necesarios para una subsistencia cómoda, a comparación de las otras urbanizaciones de su alrededor (vecinas) como son; Urb. Los Cedros de Villa, Urb. La Encantada, Urb. Las brisas de Villa, todas estas residenciales.

Al parecer del investigador no existe vulnerabilidad organizacional, el AAHH Villa Nicolasa durante la investigación demostró una buena organización, ya sea en el grupo de vaso de leche o el grupo juveniles. También al parecer del investigador, si se capacitara de una mejor manera a las personas sobre gestión de riesgos de desastres, habría la posibilidad que se obtengan buenos resultados debido a su entusiasmo, sentimiento de apoyo y organización.

### 1.2.4. Principal riesgo identificado en el AAHH Villa Nicolasa

De acuerdo al mapa de vulnerabilidad el cual forma parte del Plan de prevención por sismo – 2010, se puede visualizar que todo el AAHH Villa Nicolasa se encuentra en un riesgo muy alto (ver la figura 1-14). A opinión del investigador y juzgando por las visitas técnicas, conversaciones con los moradores, evaluación de las viviendas con el método FEMA (capítulo VIII), el riesgo sísmico vendría siendo el más desastroso, causando un sin número de víctimas y damnificados. En el caso del riesgo de Tsunami, tomando como referencia el estudio Investigación sobre el peligro de Tsunami en el Área Metropolitana de Lima y Callao, si bien es cierto también causará pérdidas humanas y económicas, los pobladores dispondrán de 20 a 25 minutos de reacción (tiempo de llegada inicialmente de la ola a las costas del callao que es la más sobresalida), donde según los monitores realizados por el área de defensa civil de la Municipalidad de Chorrillos pobladores se podrán ponerse a salvo, teniendo en cuenta además que existen formaciones rocosas en el lado norte, de gran altura frente a las costas de Chorrillos para el favor de los mismos.



Por tal, la presente investigación centrará su aporte al riesgo sísmico, pero tendrá en consideración además el riesgo de Tsunami.

El AAHH Villa Nicolasa está ubicado en una zona con un comportamiento dinámico desfavorable, es decir posee un fuerte nivel de peligro sísmico.

A través del tiempo se han realizado diversos estudios identificando el grado de vulnerabilidad de las viviendas en el Distrito de Chorrillos, en donde se obtuvieron resultados negativos. Estos resultados no son ajenos al AAHH Villa Nicolasa, en el año 2010 y 2011 se publicaron los estudios; Plan de prevención por sismos – 2010 (DS N°037-2010-PCM) y el Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE respectivamente, en ambos casos se señala al AAHH Villa Nicolasa con un alto riesgo en sus viviendas (se visualiza en los mapas de riesgos), de igual forma el nivel de riesgo presentado es alto, tal como se presenta en la figura 1-15.

Hay que recalcar que el Plan de prevención por sismo (DS N°037-2010-PCM) advierte que por razones estratégicas y de mayor vulnerabilidad se debe priorizar la intervención los distritos de Cercado de Lima, Cercado del Callao, el distrito de Rímac y el Distrito de Chorrillos.

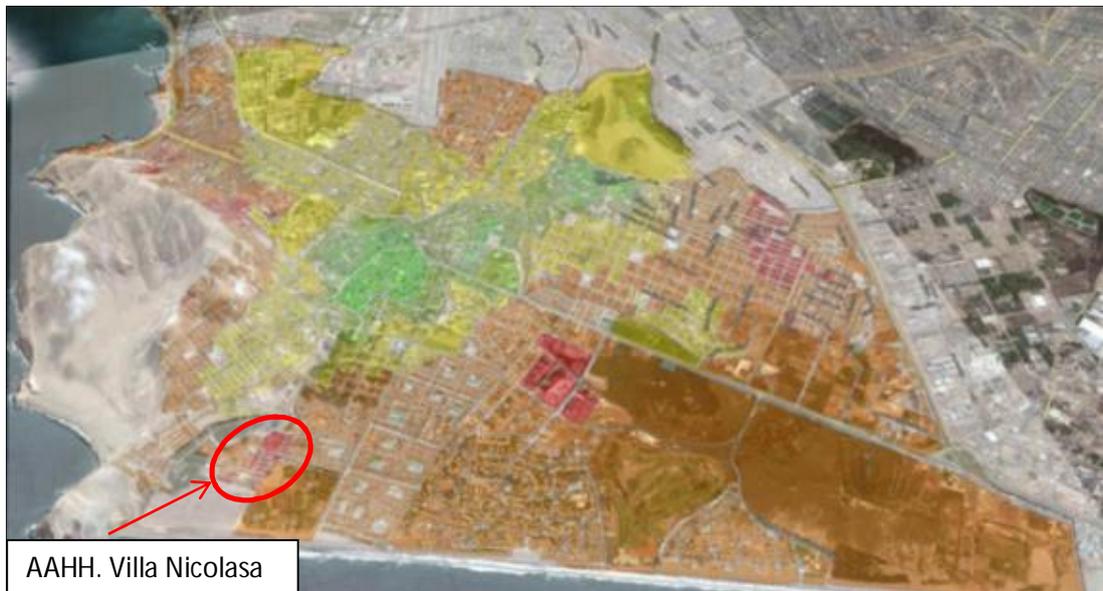


Figura 1-15: Mapa de riesgo del Distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Lo niveles de daño probable están descrito en la tabla 1-3 presentan que el 43% de las viviendas en el Distrito de Chorrillos podrían sufrir un daño severo o colapsar frente a un eventual sismo severo



	NIVEL DE DANO	% DE VIVIENDAS EN CONCIONES DE RIESGO	
	Daño Leve o Sin Daño	22%	43%
	Daño Moderado	34%	
	Daño Severo	11%	
	Colapso	32%	

Tabla 1-3: Estimación del riesgo en viviendas del distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Extrayendo solo el AAHH Villa Nicolasa de la figura 1-15, tendríamos el mapa de riesgo presentado en la figura 1-16

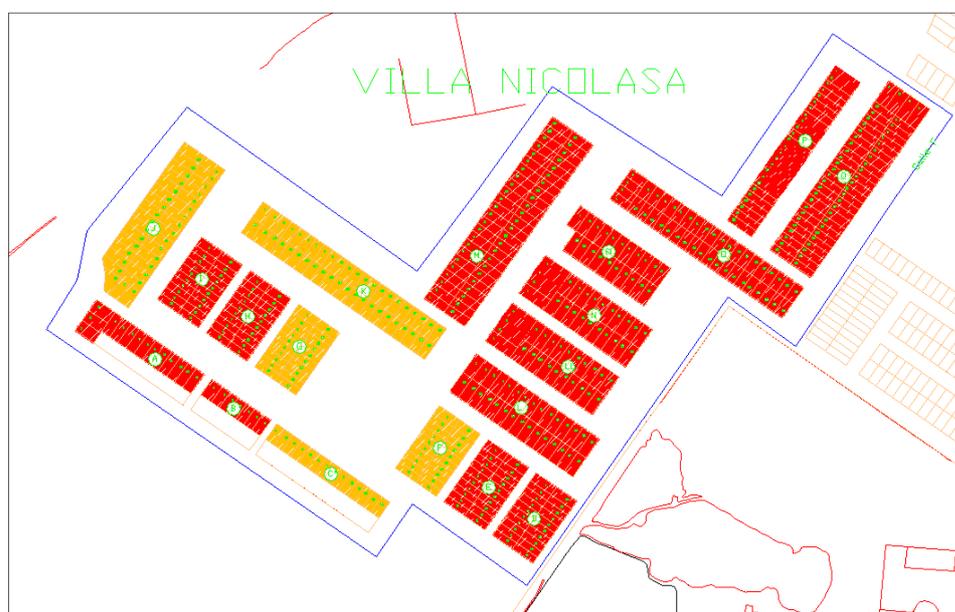


Figura 1-16: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Nótese que el AAHH Villa Nicolasa presenta 367 casa de color rojo y 131 casa de color naranja, que representaría un 74% de las viviendas en colapso y 26% con daños severo.

Es decir el AAHH Villa Nicolasa presenta un alto riesgo sísmico poniendo en riesgo muchas vidas y teniendo también una repercusión económica considerable.



Por otro lado, desde la aprobación del reglamento de la Ley 29664 en el 2011 (ley de aplicabilidad para todas las municipalidades) las municipalidades no muestran interés en la implementación de los procesos descritos por tal normativa. Durante la presente investigación se procedió a realizar una serie de visitas al AAHH Villa Nicolasa con el fin de recolectar información, crear un concepto de vulnerabilidad en la zona, hablar y encuestar a los vecinos e investigar sobre la aplicación de la ley N° 29664. En cuanto a la gestión de la municipalidad en referencia a la ley 29664 se obtuvo un diagnóstico desfavorable (se desarrolla en Capítulo posterior) y en cuanto a la inspección de riesgo en la zona se procedió a emplear la metodología FEMA 154 (al parecer del investigador esta metodología es mucho más específico e igual de rápido que el empleado en las investigaciones antes mencionadas) en el cual también se obtuvo resultados desfavorables debido a la autoconstrucción que abunda en esta Asentamiento Humano.



## **CAPÍTULO II: MARCO LEGAL**



## **2.1. NORMATIVA NACIONAL**

### **2.1.1. Política N° 32 del Acuerdo Nacional**

El acuerdo nacional fue convocado por el Dr. Alejandro Toledo Manrique (Presidente del Perú) y fue suscrito el 22 de julio de 2002.

Esta política se comprometió a promover la gestión del riesgo de desastres, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas; así como el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda: la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres y la reconstrucción.

También el compromiso fue ser implementada por los organismos públicos de todos los niveles de gobierno, con la participación activa de la sociedad civil y la cooperación internacional, promoviendo una cultura de la prevención y contribuyendo directamente en el proceso de desarrollo sostenible a nivel nacional, regional y local.

### **2.1.2. Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de riesgo de desastres – Ley N° 29664**

El día 19 de febrero de 2011 se publicó en el diario oficial El Peruano la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. La Norma regula los objetivos, composición y funcionamiento del SINAGERD, cuya finalidad es identificar y reducir los riesgos asociados a peligros, minimizar sus efectos y atender situaciones de peligro mediante lineamientos de gestión.

De acuerdo al artículo N° 02 (ámbito de aplicación de la ley) indica que la ley es de aplicación y cumplimiento obligatorio para todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno, así como para el sector privado y la ciudadanía en general, se entiendo como sector público a los siguientes:

- El Poder Ejecutivo, incluyendo Ministerios y Organismos Públicos Descentralizados.
- El Poder Legislativo.
- El Poder Judicial.
- Los Gobiernos Regionales.
- Los Gobiernos Locales.
- Los Organismos a los que la Constitución Política del Perú y las leyes confieren autonomía.
- Las demás entidades y organismos, proyectos y programas del Estado, cuyas actividades se realizan en virtud de potestades administrativas y, por tanto se consideran sujetas a las normas comunes de derecho público, salvo mandato expreso de ley que las refiera a otro régimen; y
- Las personas jurídicas bajo el régimen privado que prestan servicios públicos o ejercen función administrativa, en virtud de concesión, delegación o autorización del Estado, conforme a la normativa de la materia.

Asimismo, define la gestión del riesgo de desastres, así como establece los lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre y la define como el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante desastres.

En sus 21 artículos, la Ley regula la organización del SINAGERD y establece que su ente rector es la Presidencia del Consejo de Ministros. Estará integrado, además, por el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, el Instituto Nacional de Defensa Civil y el Centro Nacional de Estimación,



Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) y los gobiernos regionales y locales.

### 2.1.3. Reglamento de la ley N° 29664 -SINAGERD

El día 26 de mayo de 2011, se publicó en el Diario Oficial El Peruano el Decreto Supremo 048-2011-PCM, Reglamento de Ley N° 29664, del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, cuya finalidad es identificar y reducir los riesgos asociados a peligros, minimizar sus efectos y atender situaciones de peligro mediante lineamientos de gestión, este reglamento menciona 7 procesos para la gestión del riesgo que las municipalidades deben considerar en su gobierno, estos son:

- Estimación del Riesgo
- Prevención del Riesgo
- Reducción del Riesgo
- Preparación
- Respuesta
- Rehabilitación
- Reconstrucción

El reglamento también presenta los subprocesos que comprometen a cada uno de los procesos antes mencionados. Otro de los acápites importantes mencionados en el reglamento son las funciones de los entes que conforman el SINAGERD.

No está demás mencionar que este reglamento es de aplicación obligatoria para todas las entidades y empresas públicas de todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno, así como para el sector privado y ciudadanía en general. Y su incumplimiento ameritará una infracción y sanción.

### 2.1.4. Lineamientos técnicos del proceso de Estimación del Riesgo

Aprobada mediante resolución ministerial N° 088-2012-PCM de fecha 13 de Abril del 2012 en el marco de la ley N° 29664 y su reglamento.

La finalidad de estos lineamientos es contar con los procedimientos técnicos y administrativos que regulen el proceso de estimación del riesgo de desastre, que permitan generar el conocimiento sobre las condiciones del riesgo de desastre, de forma tal que sea asequible y útil a quienes tienen la obligación de tomar decisiones sobre la materia y contribuya al efectivo funcionamiento del SINAGERD.

Estos lineamientos son de aplicación pública en sus tres niveles de gobierno.

### 2.1.5. Política nacional de gestión de riesgo de desastres

Aprobada por D.S 111-2012-PCM en el mes de Octubre del 2012, es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción, ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente.

Se podría decir que:

- Establece directrices generales en GRD de obligatorio cumplimiento para las entidades públicas del SINAGERD.
- Establece objetivos y lineamientos estratégicos en materia de GRD en armonía con la Ley 29664 y su Reglamento.
- Marco orientador para la elaboración de los planes relacionados a GRD y otros planes específicos.



## **2.1.6. Plan Nacional de gestión de riesgo de desastres PLANAGERD 2014 - 2021**

Aprobado por el Decreto Supremo N° 034-2014-PCM el 13 de Mayo del 2014. El objetivo principal es tener una población resiliente con condiciones adecuadas de seguridad y sus medios de vida protegidos y para ellos:

- Establece directrices generales en GRD de obligatorio cumplimiento para las entidades públicas del SINAGERD. Integra y articula los 7 procesos
- Establece objetivos, estrategias, metas y prioridades en materia de GRD para el corto, mediano y largo plazo, en los tres niveles de gobierno
- Promueve la asignación de recursos presupuestales para la GRD, en función a las prioridades establecidas.

## **2.2. NORMATIVA MUNICIPAL**

### **2.2.1. Ley orgánica del poder ejecutivo - Ley N° 29158**

Esta ley está dirigida a las autoridades, funcionarios y servidores del poder ejecutivo que están sometidos a la Constitución Política del Perú, a las leyes y a las demás normas del ordenamiento jurídico. Tiene como función principal definir el rol correspondiente al poder ejecutivo.

En relación al proceso de estimación del riesgo se tiene en consideración en los siguientes ítems:

- Título preliminar - Artículo II – Principio de servicio al ciudadano, en el ítem de prevención se indica que se debe de gestionar y enfrentar los riesgos que afecten la vida de las personas, y para asegurar la prestación de los servicios fundamentales.
- Organización y competencia del poder ejecutivo – Capítulo N 01 - Artículo II (Conformación del Poder Ejecutivo) – El poder ejecutivo está integrado por:
  1. La Presidencia de la República.
  2. El Consejo de Ministros.
  3. La Presidencia del Consejo de Ministros.
  4. Los Ministerios.
  5. Entidades Públicas del Poder Ejecutivo.
- Capítulo II - Competencias del Poder Ejecutivo - Artículo 4 (Competencias exclusivas del Poder Ejecutivo), una de competencias del Poder Ejecutivo es diseñar y supervisar políticas nacionales y sectoriales, las cuales son de cumplimiento obligatorio por todas las entidades del Estado en todos los niveles de gobierno.
- Capítulo II - Competencias del Poder Ejecutivo - Artículo 4 (Competencias exclusivas del Poder Ejecutivo), Otras funciones que le asignen las leyes.

### **2.2.2. Ley orgánica de municipalidades – Ley N° 27972**

La ley N° 27972 establece normas y procedimientos para el buen desempeño de las funciones de los gobiernos locales.

Con referencia al proceso de estimación del riesgo se tiene en consideración en los siguientes ítems:



- Título preliminar – Artículo IV (Finalidad), los gobiernos locales representan al vecindarios, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.
- Título preliminar – Artículo VIII (Aplicación de leyes generales y políticas y planes nacionales), los gobiernos están sujetos a leyes y disposiciones en conformidad a la constitución política del Perú además de normas técnicas referidos a los bienes públicos.
- Título preliminar – Artículo IX (Planeación local), El proceso de planeación local es integral, permanente y participativo, articulado a las municipalidades con sus vecinos.
- Título preliminar – Artículo X (Promoción del desarrollo integral), El gobierno local promueve el desarrollo integral, para viabilizar el crecimiento económico, justicia social y la sostenibilidad ambiental.
- Disposiciones generales – Artículo IX (Atribución del concejo municipal), el concejo municipal entre algunas de sus funciones está apto para:
  1. Aprobar los planes de desarrollo municipal concertados y el presupuesto participativo.
  2. Aprobar, monitorear y controlar el plan de desarrollo institucional y el programa de inversiones.
  3. Aprobar el plan de acondicionamiento territorial de nivel provincial, que indique las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales.
  4. Aprobar el plan de desarrollo urbano, plan de desarrollo rural, plan de desarrollo de asentamientos humanos y demás.
- Disposiciones generales – Artículo XX (Atribución del Alcalde), el alcalde entre algunas de sus funciones está apto para:
  1. Defender y cautelar los derechos e intereses de las municipalidades y los vecinos.
- Componentes y funciones específicas de los gobiernos locales - Artículo 73 (Materia de competencia municipal) – En materia de servicios sociales y locales (ítem 6), se indica que los municipios deben administrar, organizar, ejecutar programas de asistencias, protección y apoyo a la población en riesgo y otros que coadyuven al desarrollo y bienestar de la población, también programas de lucha contra la pobreza y desarrollo social.

### **2.2.3. Reglamento de Organización y Funciones (ROF)**

El Reglamento de Organización y Funcionamiento, es un instrumento de gestión técnico normativo de forma institucional que formaliza la estructura orgánica de una entidad orientada al logro de sus objetivos debe facilitar la consecución del clima organizativo y de adecuarlo para alcanzar la finalidad, funciones generales y funciones específicas de las unidades orgánicas estableciendo sus relaciones y responsabilidades en el Reglamento de Organización y Funciones,

En el caso del distrito de Chorrillos a través de la ordenanza N° 107 – MDCH del 12.01.2007 publicaron su reglamento el cual sigue vigente hasta la fecha.



### **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**



### 3.1. GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES EN EL PERÚ

#### 3.1.1. Definición de acuerdo a la ley 29664

De acuerdo a la ley N° 29664, la Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

Por otro lado, de acuerdo a la publicación por INDECI “Gestión de riesgo de desastre para la planificación del Desarrollo” indica que la reducción del riesgo de desastres es una estrategia fundamental para el desarrollo. La figura 3-1 representa el impacto que genera un desastre en el proceso de desarrollo. Se evidencia que una sociedad se desarrolla de manera no sostenible cuando es vulnerable a un desastre. Una sociedad es sostenible cuando reduce los niveles de pobreza e incorpora la gestión de riesgos.



Figura 3-1: Impacto de un desastre en el proceso de desarrollo (Fuente: Gestión de riesgo de desastre para la planificación del Desarrollo)

El sistema nacional de gestión de riesgo de desastre está organizada y formada por los siguientes miembros:

- El Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – CONAGERD
- La Presidencia del Consejo de Ministros
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN)
- Fuerzas Armadas y Policía Nacional del Perú
- Entidades Privadas y Sociedad Civil



### 3.1.2. Procesos del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres

Los procesos que rigen el reglamento de la ley N° 29664 son:

- 1. Estimación del Riesgo:** comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.
- 2. Prevención del Riesgo:** comprende las acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible
- 3. Reducción del Riesgo:** Comprende las acciones que se realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.
- 4. Preparación:** está constituida por el conjunto de acciones de planeamiento, de desarrollo de capacidades, organización de la sociedad, operación eficiente de las instituciones regionales y locales encargadas de la atención y socorro, establecimiento y operación de la red nacional de alerta temprana y de gestión de recursos, entre otros, para anticiparse y responder en forma eficiente y eficaz, en caso de desastre o situación de peligro inminente, a fin de procurar una óptima respuesta en todos los niveles de gobierno y de la sociedad.
- 5. Respuesta:** como parte integrante de la Gestión del Riesgo de Desastres, está constituida por el conjunto de acciones y actividades, que se ejecutan ante una emergencia o desastre, inmediatamente de ocurrido éste, así como ante la inminencia del mismo.
- 6. Rehabilitación:** Es el conjunto de acciones conducentes al restablecimiento de los servicios públicos básicos indispensables e inicio de la reparación del daño físico, ambiental, social y económico en la zona afectada por una emergencia o desastre. Se constituye en el puente entre el proceso de respuesta y el proceso de reconstrucción.
- 7. Reconstrucción:** Comprende las acciones que se realizan para establecer condiciones sostenibles de desarrollo en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre y asegurando la recuperación física y social, así como la reactivación económica de las comunidades afectadas.

### 3.2. ESTIMACIÓN DEL RIESGO

#### 3.2.1. Definición de acuerdo a la ley 29664

Acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión de riesgo de desastres

#### 3.2.2. Importancia de la estimación del riesgo

Basándonos en el “Manual básico para la estimación del riesgo” publicado por INDECI la estimación del riesgo es importante por:

- Permite adoptar medidas preventivas y de mitigación/reducción de desastres, parámetros fundamentales en la Gestión de los Desastres, a partir de la identificación de peligros de origen natural o inducidos por las actividades del hombre y del análisis de la vulnerabilidad.



- Contribuye en la cuantificación del nivel de daño y los costos sociales y económicos de un centro poblado frente a un peligro potencial.
- Proporciona una base para la planificación de las medidas de prevención específica, reduciendo la vulnerabilidad.
- Constituye un elemento de juicio fundamental para el diseño y adopción de medidas de prevención específica, como la preparación/educación de la población para una respuesta adecuada durante una emergencia y crear una cultura de prevención.
- Permite racionalizar los potenciales humanos y los recursos financieros, en la prevención y atención de los desastres.
- Constituye una garantía para la inversión en los casos de proyectos específicos de desarrollo.
- Después de ocurrido un desastre, toma en cuenta las lecciones que siempre dejan éstos en un asentamiento humano o centro poblado, permitiendo observar y analizar los tipos de vulnerabilidad y su estrecha relación con el riesgo.
- Cumplir con la normatividad vigente

### 3.2.3. Subprocesos descritos por el reglamento

El reglamento de la ley N° 29664 describe los siguiente subprocesos:

- Normatividad y lineamientos: Desarrollar las normas, lineamientos y herramientas técnicas apropiadas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres, para su aplicación en los demás procesos constitutivos de la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Participación social: Desarrollar mecanismos para la participación de la población, las entidades privadas y las entidades públicas, en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.
- Generación del conocimiento de peligros o amenazas: Identificar, conocer, caracterizar y monitorear los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.
- Análisis de vulnerabilidad: En las áreas con exposición analizar los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales.
- Valoración y escenarios de riesgo: Establecer los niveles del riesgo a partir de la valoración y cuantificación de la vulnerabilidad y del desarrollo de escenarios de riesgo, que permitan la toma de decisiones en el proceso Gestión del Riesgo de Desastres y del desarrollo sostenible.
- Difusión: Acopiar y difundir el conocimiento sobre el riesgo de desastres.

## 3.3. EVALUACIÓN DEL RIESGO

### 3.3.1. Definición

De acuerdo a la publicación “Terminología sobre la reducción del riesgo de desastres” elaborado por las Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres definen a la Evaluación del riesgo como;

“Una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen. Las evaluaciones del riesgo (y los mapas afines de riesgo) incluyen una revisión de las características técnicas de las amenazas, tales como su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad; el análisis del grado de exposición y de vulnerabilidad, incluidas las dimensiones físicas, sociales, de salud, económicas y ambientales; y la evaluación de la eficacia de las capacidades de afrontamiento, tanto las que imperan como las alternativas, con respecto a los posibles escenarios de riesgo. A veces, a esta serie de actividades se le conoce como proceso de análisis del riesgo”.



La evaluación de riesgo es probablemente el paso más importante dentro del proceso de Estimación del riesgos, y también el paso con mayor posibilidad de cometer errores.

En el Perú las metodologías desarrolladas son:

- Manual básico para la estimación del riesgo, elaborado por INDECI – 2006
- Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, elaborado por CENEPRED – 2013, siendo esta última la vigente.

### **3.3.2. Importancia de la evaluación del riesgo**

De acuerdo al “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales”, elaborado por CENEPRED, menciona las siguientes importancias:

- Identificar actividades y acciones para prevenir la generación de nuevos riesgos o reducir los riesgos existentes, los cuales son incorporados en los planes de prevención y reducción del riesgo de desastres.
- Adoptar medidas estructurales y no estructurales de prevención y reducción del riesgo de desastres, las cuales sustentan la formulación de los proyectos de inversión pública a cargo de los distintos sectores, gobiernos regionales y gobiernos locales (municipalidades provinciales y distritales).
- Incorporar la gestión del riesgo de desastres en la inversión pública y privada en los tres niveles de gobierno, permitiendo de esta manera que los proyectos de inversión sean sostenibles en el tiempo.
- Sus resultados son el insumo básico y principal para la gestión ambiental, la planificación territorial, el ordenamiento y acondicionamiento territorial (Plan de Desarrollo Urbano, Zonificación Ecológica Económica, entre otros).
- Coadyuvar a la toma de decisiones de las autoridades, para proporcionar condiciones de vida adecuadas a la población en riesgo.
- Permitir racionalizar el potencial humano y los recursos financieros, en la prevención y reducción del riesgo de desastres.

## **3.4. PELIGRO, VULNERABILIDAD, RIESGO Y DESASTRE**

### **3.4.1 Peligro**

De acuerdo al reglamento de la Ley N° 29664 es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

CENEPRED clasifica los peligros en (se muestra en la figura 3-2):

- Peligros generados por Fenómenos de Origen Natural
- Peligros inducidos por Acción Humana

El manual no toma en consideración los peligros inducidos por Acción Humana. Por otro lado el manual de Cenepred recomienda hallar la peligrosidad (hallar un valor numérico al peligro) el cual subdivide un valor propio del fenómeno en la zona de estudio y el grado de susceptibilidad que presenta la zona en función al peligro.

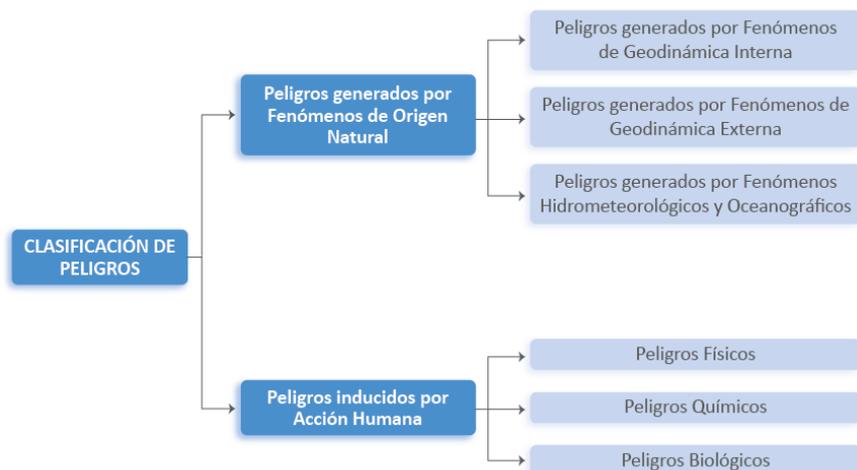


Figura 3-2: Clasificación de peligros (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED - 2013)

A la vez los peligros generados por fenómenos naturales se clasifican en (se muestra en la figura 3-3):

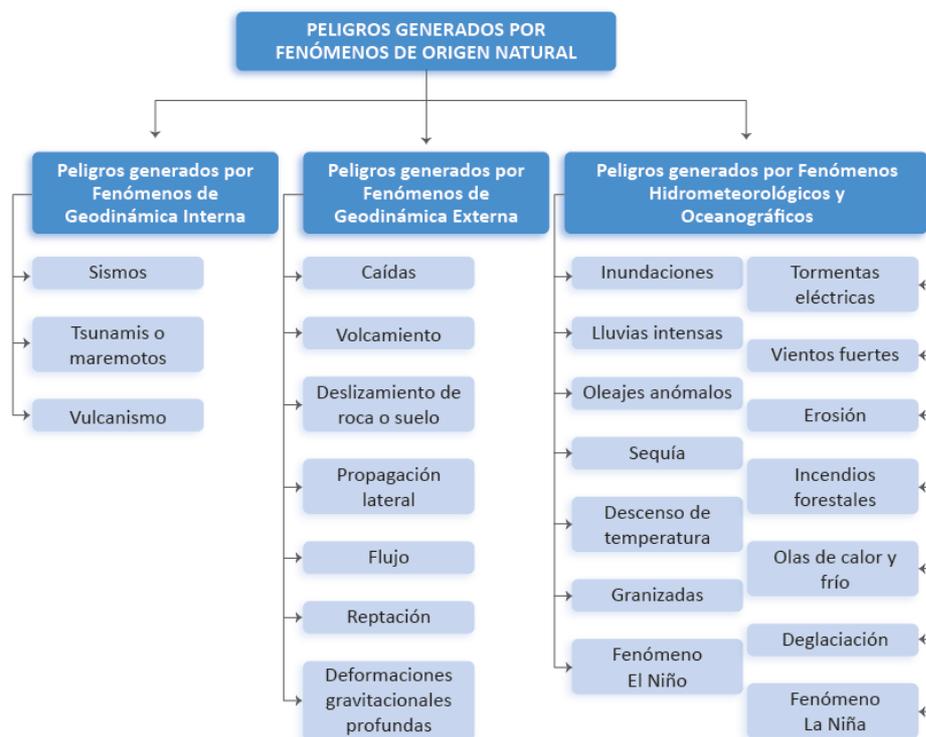


Figura 3-3: Clasificación de peligros generados por fenómenos naturales (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales – CENEPRED - 2013)



### 3.4.2 Vulnerabilidad

De acuerdo al reglamento de la Ley N° 29664 es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividad socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

CENEPRED trabaja con los siguientes tipos de vulnerabilidades; social, económica y ambiental y estas a su vez se subdividen en el grado de exposición, grado de fragilidad y grado de resiliencia.

### 3.4.3 Riesgo

De acuerdo al reglamento de la Ley N° 29664 es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

Se evalúa en función de la relación entre el peligro y la vulnerabilidad.

$$R = P \times V$$

### 3.4.4 Desastre

De acuerdo al reglamento de la Ley N° 29664 es el conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

En la figura 3-4 se muestra mediante un esquema los conceptos anteriores.



Figura 3-4: Concepto del riesgo de desastre (Fuente: Ministerio del Ambiente - 2012)

### 3.5. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

#### 3.5.1. Concepto

La Planificación Estratégica (PE), es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al que hacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr las metas impuestas.

La Planificación Estratégica consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción para alcanzar dichos objetivos. Desde esta perspectiva la PE es una herramienta clave para la toma de decisiones de las instituciones públicas.

A partir de un diagnóstico de la situación actual y de los recursos que se dispone, la PE establece cuales son las acciones que se tomarán para llegar a un “futuro deseado” (muchas veces se requiere la redistribución de recursos), el cual puede estar referido al mediano o largo plazo.

#### 3.5.2. Componentes del Planificación Estratégica

El planeamiento estratégico se basa en una serie de componentes el cual se recomienda seguir paso a paso, estas son:

- Marco Normativo
- Misión
- Visión



- Objetivos estratégicos
- Estrategia
- Plan de acción

### **3.5.3. Desarrollo de la Planificación Estratégica**

Un paso fundamental que la metodología del Planeamiento estratégico es definir los Objetivos Estratégicos, teniendo que ver con el antiguo y clásico análisis del ambiente externo (oportunidades y amenazas) y del ámbito interno (Fortalezas y debilidades) o también denominado “FODA”. Básicamente consiste en un análisis de las brechas institucionales que deben ser intervenidas por la entidad para el logro de los objetivos. Este análisis FODA permite realizar un diagnóstico situacionales de una institución. Luego de obtenidos los objetivos estratégicos, se procederá a identificar la estrategia y a su vez se identifica los planes de acción.

## **3.6. METODOLOGÍA FEMA 154 COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN RÁPIDA VISUAL DE EDIFICIOS CON POTENCIAL RIESGO SÍSMICO**

### **3.6.1. Herramientas oficiales empleadas para la evaluación del riesgo**

1. Metodologías visuales para determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas:

En el Perú no se tiene un método reglamentado, pero hasta la fecha se ha desarrollado dos metodologías:

a. Manual básico para la estimación del riesgo, elaborado por INDECI - 2006:

Muchos de los estudios de evaluación del riesgo realizados hasta antes del 2013 han empleado esta metodología (en el 2013 CENEPRED publica otra metodología que es la actual vigente). A opinión del investigador la metodología propuesta por INDECI carece de algunos criterios, adicionalmente al ser un análisis que se basa en características generales para luego ser ponderadas (ver ejemplo en la tabla 3-1), el porcentaje de error tiende a incrementarse, también si habláramos de la forma que se ha venido empleando el levantamiento de información en las zonas de estudio se podría mencionar que no se ha venido inspeccionando el total de viviendas del área de estudios, lo que se ha venido realizando es la obtención de datos de solo algunas viviendas típicas por manzanas y luego se ha procedido a la interpolación de estos valores para todo el distrito, incrementando aún más el porcentaje de error.

De acuerdo al “Manual básico para la estimación del riesgo”, Por ejemplo en la tabla 3-1 se presenta la forma de evaluar la vulnerabilidad de las viviendas, como se aprecia no se considera tiempo de la construcción ni una evaluación si fue construida de acuerdo a los parámetros del reglamento.



VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva( de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Tabla 3-1: Análisis de vulnerabilidad en las viviendas según el Manual básico para la estimación de riesgo – INDECI - 2006

Luego para el caso del peligro sísmico, el manual clasifica en: Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada), de Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada).

Y por último luego de evaluar una serie de vulnerabilidades e identificar el peligro se procede a emplear la tabla 3-2 (de acuerdo al manual)

CUADRO N° 11 MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD

<b>Peligro Muy Alto</b>	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Alto</b>	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
<b>Peligro Medio</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
<b>Peligro Bajo</b>	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	<b>Vulnerabilidad Baja</b>	<b>Vulnerabilidad Media</b>	<b>Vulnerabilidad Alta</b>	<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>

LEYENDA:

- Riesgo Bajo (< de 25%)
- Riesgo Medio (26% al 50%)
- Riesgo Alto (51% al 75%)
- Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

Tabla 3-2: Determinación del nivel del riesgo, Matriz de Peligro Y vulnerabilidad (Fuente: Manual básico para la estimación de riesgo-INDECI-2006)



b. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, elaborado por CENEPRED - 2013:

En el año 2013, CENEPRED publicó “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales”, viene siendo la última vigente, en el cual proponen una metodología similar al manual publicado por INDECI, la evaluación del peligro tiende a ser más exacto dado que emplea parámetros medibles y conocidos por la ciencia como el grado de magnitud en el caso del sismo, para luego ser ponderados, en la figura 3-5 se muestra un ejemplo de los puntajes asignados en función a la magnitud del sismo.

### Magnitud del sismo

Parámetro	Magnitud del sismo	Peso ponderado: 0.283		
Descriptores	S1	Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	PS1	0.503
	S2	6.0 a 7.9: Sismo mayor.	PS2	0.260
	S3	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad.	PS3	0.134
	S4	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4: No es sentido en general pero es registrado por sismógrafos.	PS5	0.035

Fuente: Escala de Richter - IGP  
Modificado: CENEPRED

Figura 3-5: Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización del fenómeno sísmico (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2013)

En cuanto la evaluación de la vulnerabilidad, cubre mucho más aspectos que el método de INDECI, empleando las características de la edificación evaluada y ponderándolo según se estado, el manual recomienda tener en consideración los siguientes campos de vulnerabilidad; Social, Económico y Ambiental (en el manual se explica los sub campos), en la figura 3-6 se muestra un ejemplo de los puntajes asignados para la evaluación de la vulnerabilidad.

### Estado de conservación de la edificación

Parámetro	Estado de conservación de la edificación	Peso ponderado: 0.236		
Descriptores	FS6	<i>Muy malo</i> : las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro, que hace presumir su colapso.	PFS6	0.503
	FS7	<i>Malo</i> : las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos.	PFS7	0.260
	FS8	<i>Regular</i> : las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tiene no lo compromete y es sustentable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFS8	0.134
	FS9	<i>Bueno</i> : las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFS9	0.068
	FS10	<i>Muy bueno</i> : las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFS10	0.035

Fuente: CENEPRED

Figura 3-6: Parámetros y descriptores ponderados para la caracterización del estado de conservación de la edificación (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)



Para el análisis del riesgo al igual que el método empleado por INDECI se emplea un cuadro de doble entrada (el que se muestra en la figura 3-7) en el cual se intercepta los promedios de las vulnerabilidad y peligro, obteniendo el nivel del riesgo.

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.260	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección de Gestión de Procesos. CENEPRED

Figura 3-7: Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

El método recomendado por CENEPRED a opinión del investigador es una opción para la evaluación del riesgo superficial o general, mas no especifica por tipo de peligro, además el manual no habla de una retroalimentación de los factores a medida que se presentan los desastres, por otro lado siendo más específico para el peligro sísmico, no toma en cuenta los factores por tipo de suelo, como son la amplificación sísmica, licuefacción, entre otros. También una de las más grandes desventajas del método propuesto por CENEPRED es que pierde objetividad en la evaluación dado que compromete otros factores dentro del análisis de la susceptibilidad, campo social, campo económico y campo ambiental, por poner un ejemplo, en el análisis de la susceptibilidad (para hallar la peligrosidad) se evalúa la cobertura de vegetación (figura 3-8), que al parecer del investigador no lo encuentra preponderante tal evaluación (dado que se está evaluando el riesgo sísmico), adicionalmente el investigador no está de acuerdo con los factores ponderados del análisis de la cobertura vegetal, dado que de acuerdo con la figura 3-8 a mayor vegetación (70 – 100% de cobertura de vegetación) mayor será el factor de peligrosidad (0.503 según la figura 3-8), sabiendo también que a mayor ponderación que se obtenga en los análisis mayor será el factor riesgo.

Cuadro N° 40

**Cobertura vegetal**

Parámetro	Cobertura vegetal	Peso ponderado: 0.058
Descriptores	Y11 70 - 100 %	PY11 0.503
	Y12 40 - 70 %	PY12 0.260
	Y13 20 - 40 %	PY13 0.134
	Y14 5 - 20 %	PY14 0.068
	Y15 0 - 5 %	PY15 0.035

Fuente: CENEPRED

Figura 3-8: Caracterización de la susceptibilidad – Cobertura vegetal (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

Contradictorio al análisis de cobertura vegetal (análisis de susceptibilidad), se muestra el análisis del tipo de suelo que también forma parte del análisis de susceptibilidad, el cual al parecer del investigador es correcta, se muestra en la figura 3-9 que a mayor presencia de relleno sanitario mayor puntaje de peligrosidad tendrá y a mayor presencia de estratos rocosos menor puntaje de peligrosidad tendrá.



Cuadro N° 39

**Tipo de suelo**

Parámetro	Tipo de suelo	Peso ponderado: 0.515		
Descriptores	Y6	Rellenos sanitarios.	PY6	0.503
	Y7	Arena Eólica y/o limo (con agua).	PY7	0.260
	Y8	Arena Eólica y/o limo (sin agua).	PY8	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial.	PY9	0.068
	Y10	Afloramientos rocosos y estratos de grava.	PY10	0.035

Fuente: IGP  
Modificado: CENEPRED

Figura 3-9: Caracterización de la susceptibilidad – Tipo de suelo (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales - 2013)

Por otro lado se debe de tener en consideración que en el AAHH Villa Nicolasa (distrito de Chorrillos), el peligro no mitigado traería una gran pérdida humana y económica, siendo esta el peligro sísmico (ver Acápite 1.2.2). Por tal, la herramienta de evaluación que se propone para el AAHH Villa Nicolasa y también para el distrito de Chorrillos estaría orientada a la evaluación del riesgo sísmico.

2. Mapa de riesgo: Es un gráfico, un croquis o una maqueta, donde se identifican y se ubican las zonas de la comunidad, las casas o las principales obras de infraestructura que podrían verse afectadas si ocurriera un desastre natural. Se usan también colores para señalar mejor las zonas de riesgo específico que tienen determinados lugares, por ejemplo, el color rojo para zonas de mucho peligro, el color amarillo para zonas en riesgo, el color verde para zonas sin riesgo. Viene siendo el producto luego de la evaluación del riesgo.

### 3.6.2. Necesidad actual de herramienta para la evaluación del riesgo sísmico

Como pudimos analizar en capítulos anteriores, el riesgo no controlado en el distrito de Chorrillos viene siendo el riesgo sísmico, en ese sentido se propone que la herramienta de evaluación deber ser particularizada al riesgo sísmico.

La necesidad de otra propuesta de herramienta de evaluación del riesgo está sustentada en lo siguiente:

- En concordancia a los Subprocesos de acuerdo al reglamento de la ley N° 29664; “Generación del conocimiento de peligros o amenazas”, “Análisis de vulnerabilidad”, “Valoración y escenarios de riesgo”, el cual nos habla de un monitoreo permanente, un análisis de vulnerabilidad y un establecimiento de los niveles de riesgo a través del tiempo, para una toma de decisiones, estas actividades ameritarían trabajar con una herramienta de evaluación del riesgo, que para el caso de esta investigación debería ser particular al riesgo sísmico.
- Los análisis de vulnerabilidad no son permanentes, varían con el tiempo. Una vez creada la base de datos empleando la herramienta de la evaluación del riesgo de una zona determinada, tal herramienta debe permitir una actualización de los escenarios, al parecer del investigador la actualización debería ser cada 5 años, en la actualidad ninguna de las herramientas conocidas cumple con estos requisitos..
- En la actualidad no hay un método reglamentado de evaluación de riesgo en viviendas, solo se cuenta con propuestas de INDECI y CENEPRED las cuales vienen siendo muy generales. El distrito de Chorrillos requiere de una herramienta de evaluación del riesgo particular para un riesgo sísmico.
- El método recomendado por CENEPRED el cual es el vigente, en referencia al peligro sísmico no se retroalimenta a través del tiempo, además no toma en consideración factores relacionados al tipo de suelo, en cuanto a la vulnerabilidad sísmica no toma en consideración las irregularidades en planta ni elevación, reafirmando así la necesidad de una herramienta de evaluación del riesgo particular para el riesgo sísmico.



- Existe la necesidad de métodos que perduren en el tiempo y a la vez se retroalimenten con las experiencias vividas en los desastres, en la actualidad ninguna de las herramientas conocidas cumple con estos requisitos.
- Existe la necesidad de metodologías de evaluación del riesgo rápidas, diseñadas para el levantamiento total de la zona involucrada, en la actualidad ninguna de las herramientas conocidas cumple con estos requisitos.
- De acuerdo las experiencias de EEUU y Costa Rica, en donde su tendencia y recomendación de ellos es que a la hora del levantamiento de información y evaluación es que se empleen metodologías donde se evalúen el total de las viviendas, teniendo así mayor exactitud en los resultados y en la toma de decisiones. Evitando metodologías que fundamentadas por la optimización de tiempo emplean dentro de su procedimiento de trabajo la interpolación de valores. Al tener una mayor exactitud en los resultados de la evaluación del riesgo se podrá tomar mejores decisiones, se tendrá una mejor inversión de los recursos, se podrá identificar las zonas con mayores riesgos, se podrá reducir el número de muertos y damnificados.

Por tal se hace necesario implementar una herramienta de evaluación del riesgo sísmico el cual sea; rápida, sencilla, que se retroalimente con el tiempo, practica en el empleo, orientado a el levantamiento total de la zona involucrada y que tomé en consideración todos los factores de la zona.

En la presente investigación se propone la metodología FEMA 154, metodología que evalúa únicamente el riesgo sísmico en edificaciones, en el cual tiene la ventaja que no solo evalúa vulnerabilidad, también evalúa peligro a la vez (disminuyendo tiempos de análisis), concluyendo en un valor numérico el cual representaría el riesgo, esta metodología cumple con todas la necesidades antes mencionadas, además se retroalimenta en el tiempo con las experiencias de los sismos que se puedan suscitar.

La metodología FEMA 154 se basa en características particulares (ya sea de la zona y/o edificación) y está diseñado para evaluación total de la zona (diferencias principales con las metodología de INDECI y CENEPRED), al igual que el método se CENEPRED emplea magnitudes medibles en el caso del peligro, pero en el análisis de vulnerabilidad el análisis de la metodología FEMA 154 es más particularizado. La metodología FEMA 154 al igual que la metodología de INDECI y CENEPRED emplea valores numéricos finales el cual representan el grado de riesgo que presenta la edificación.

### 3.6.3. Sobre el FEMA

EL FEMA viene siendo las siglas en ingles de “Federal Emergency Management Agency” que en español es “Agencia Federal para la Gestión de Emergencias”. FEMA es la agencia del Gobierno de los Estados Unidos que da respuesta a huracanes, terremotos, inundaciones y otros desastres naturales.

### 3.6.4. Metodología FEMA 154

Actualmente el FEMA 154 vigente es la segunda edición publicado en marzo del 2002 (creada en 1988), el cual proporciona una inspección visual rápida para identificar edificaciones con potencial riesgo sísmico.

El FEMA 154 va dirigido principalmente a ser aplicado a la evaluación de los siguientes casos:

- Edificios antiguos, diseñados y construido antes de la adopción de una adecuada reglamentación con diseño sísmico.
- Edificios en suelos inestables.
- Edificios que tiene características de desempeño negativo y que influya ante eventos sísmicos.

Una vez identificados como potencialmente riesgoso la edificación ante la evaluación del FEMA 154, tales edificios deberán ser evaluados por un profesional especialista en diseño sísmico con experiencia en determinar si son sísmicamente vulnerables.



Esta metodología se basa en la visualización de la construcción desde el exterior (inspección desde la vereda) y si es posible del interior, valen mencionar que la herramienta principal es un formulario el cual se emplea para la recolección de datos, incluyendo identificación de la construcción, uso, tamaño, una fotografía del edificio o bocetos y la documentación de los datos pertinentes relacionados con el desempeño sísmico, luego se procede a obtener una puntuación del riesgo sísmico “S”. Si un edificio recibe una puntuación igual o más alta (es decir, por encima de un punto de corte especificado, que para nuestro caso será 2) el edificio se considera tener resistencia sísmica adecuada. Si un edificio recibe una puntuación baja, deberá ser evaluado por un ingeniero especialista con experiencia o formación en diseño sísmico.

Sobre la base de esta inspección detallada, análisis de ingeniería y otras anexas, se obtendrá una conclusión final sobre el grado de riesgo sísmico en una zona determinada, partiendo de estas conclusiones se verá la necesidad de una rehabilitación en masa.

La inspección, recopilación de datos y proceso de toma de decisiones por lo general se producirá in situ, teniendo un promedio de 12 a 15 minutos por edificación (15 minutos a 30 minutos si el acceso al interior se encuentra disponible). Los resultados son grabado en uno de los tres formularios que están en función de la actividad sísmica de la zona encuestada (alta sismicidad, moderada sismicidad y baja sismicidad).

La metodología FEMA 154 permite reajustar parámetros en función a las experiencias que se tengas, otro punto importante el cual hay que considerar es que esta metodología sea empleada antes y después del sismo y a modo de retroalimentación ir calibrando los parámetros empleados, siendo el objetivo ir teniendo datos más exactos.

#### **3.6.4.1 Antecedentes de la aplicación del FEMA 154 en el Perú**

Hasta la fecha 2015 el FEMA 154 ha sido empleado en algunos estudios de investigación obteniendo datos satisfactorios, el cual se recomendaría estandarizar dicha metodología en el Perú. Entre algunos de los estudios desarrollados en base al FEMA 154 en el Perú se podría mencionar los siguientes:

1. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: Clínica San Miguel, en el año 2004, en la ciudad de Piura (Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil – Universidad de Piura - 2004), elaborado por Adalberto Vizconde Campos.
2. Estimación de pérdidas por sismo en edificios peruanos mediante Curvas de Fragilidad analíticas, en el año 2006, en la ciudad de Lima (Tesis para optar el grado de Maestro en Ingeniería Civil – Pontífice Universidad Católica del Perú - 2006), elaborado por José Martín Velásquez Vargas.

#### **3.6.5. Desarrollo del FEMA 154 (Evaluación rápida visual)**

Para dar inicio a la evaluación por medio del formulario FEMA 154 el primer paso es la detección de la región sísmica (bajo (L), moderada (M), y alto (H)) en función a la zona de estudios.

En la figura 3-10: se muestra los modelos de los formularios FEMA 154, en función a su región sísmica.





de puntaje están basados en límites observados y datos analíticos y la probabilidad de colapso es por consiguiente aproximada.

Por ejemplo, un puntaje final de  $S = 3$  implica que hay una posibilidad de 1 en 1000 que el edificio colapse si tales movimientos del terreno ocurren. Un  $S = 2$  implica que hay una posibilidad de 1 en 100 que el edificio colapse si tales movimientos sísmicos ocurren.

El puntaje mínimo y que se empleará en esta investigación será de  $S = 2.0$ , es decir para puntajes menores a este valor se requerirá la evaluación adicional de un ingeniero especialista estructural especializado en diseño sísmico.

En algunos casos cuando se requiere ser muy riguroso y conservador, el FEMA 154 recomienda emplear un puntaje de corte mínimo de 2.5.

En el Capítulo VIII se desarrollará con mayor detalle la metodología de evaluación para el AAHH Villa Nicolasa

### **3.7. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN GOBIERNOS LOCALES**

Cuando se habla de fortalecimiento de capacidades en gobiernos locales, nos referimos a una serie de procedimientos dirigidos a un cambio, muchas veces en los procesos que se manejan dentro del municipio, en la forma de gestionar de la misma o en la implementación de un nuevo sistema de gestión, siempre de un tema en específico, teniendo como beneficiario final en la mayoría de veces al poblador, mejorando así su calidad de vida y muchas veces incrementando sus capacidades y habilidades de reacción ante un problema.

Muchas veces el fortalecimiento de capacidades obedece a un planeamiento estratégico (hoy en día se guarda un enfoque de desarrollo sostenible también) en el que luego de identificar la necesidad y el diagnóstico situacional se procede al empleo de metodologías y herramientas para subsanar la necesidad.

Entre los procedimientos generales que cuenta el fortalecimiento de capacidades, tenemos:

1. Identificación de una necesidad
2. Elaboración de un planeamiento estratégico
3. Diagnóstico situacional
4. Planes de acción
5. Desarrollo de herramientas y/o metodologías dirigidas a la eliminación o mitigación del problema.
6. Seguimiento y monitoreo
7. Evaluación final teniendo en consideración el cumplimiento de los objetivos.



**CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
CHORRILLOS EN RELACIÓN AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO**



Es necesario e importante conocer el estado de implementación del proceso de estimación del riesgo dentro de la municipalidad distrital de Chorrillos dado que se tendría un indicador de como la entidad viene gestionando los riesgos el cual como se sabe generaría grandes pérdidas económicas al estado, pérdidas humanas y genera un atraso en el desarrollo del País. De acuerdo al análisis del investigador se perdería un monto estimado de S/. 700'000,000.00 en todo Chorrillos considerando un área de 4,000 km<sup>2</sup> de afectación (infraestructura y viviendas) y en el AAHH Villa Nicolasa se tiene un monto estimado de S/. 23'000,000.00 considerando un área de 91,1 km<sup>2</sup> de afectación (infraestructura y viviendas), ambos para un sismo de 8.5 Kw.

No olvidemos también que la importancia de conocer el estado de implementación del proceso estimación del riesgo en la municipalidad se hace importante dado que mediante decreto supremo N° 037-2010-PCM al Distrito de Chorrillos lo mencionan como prioridad de intervención debido al alto riesgo sísmico que presenta. Por tal la municipalidad ha debido de tomar cartas en el asunto en tal año (2010), debiendo tener ya implementado un plan solido de trabajo para minimizar las perdidas probables y generar un nivel de resiliencia de la población, adecuado para el estado del riesgo que presenta, de no tenerse un plan sólido (de los 7 procesos, pero para nuestro caso nos centraremos solo en el primer proceso) significaría un desinterés por parte del gobierno local.

Por otro lado la municipalidad de Chorrillos debería tener en consideración que existen sanciones por el no cumplimiento de la ley N° 29664, las cuales se rigen en base a la ley 29622 “Ley orgánica del sistema nacional de control y de la contraloría general de la república, y amplía las facultades en el proceso para sancionar en materia de responsabilidad administrativa funcional”. Las sanciones principales son:

- Inhabilitación para el ejercicio de la función pública (hasta 5 años y definitiva).
- Suspensión temporal.
- Sanciones económicas.
- Revocación, entre otras

En esta investigación se ha tomado el AAHH Villa Nicolasa como muestra del distrito de Chorrillos dado que este Asentamiento Humano muestra una ubicación peligrosa, precariedad en las construcciones de sus viviendas, informalidad en el momento de la construcción y aparente desinterés por parte de la Municipalidad de Chorrillos (la municipalidad debería estar brindando ayuda estructural o no estructural al asentamiento humano como lo indica el Plan de prevención por sismo 2010 aprobado con el Decreto supremo N 037-2010 – PCM).

#### 4.1. ANÁLISIS DEL CUADRO DE ASIGNACIÓN DE PERSONAL

La Municipalidad Distrital de Chorrillos viene trabajando con el personal que se muestra en la tabla 4-1

Ítem	Descripción	Nombre
1	Cargo:	Alcalde
	Nombre:	Miyashiro Yamashiro Augusto
2	Cargo:	Gerente Municipal
	Nombre:	Becerra Calderón Celso Wilder
3	Cargo:	Gerente de Asesoría Jurídica- Gerente de Secretaria General
	Nombre:	Rivera Herrera Jaime Jorge



<b>4</b>	Cargo:	Sub Gerente de Obras Publicas
	Nombre:	Céspedes Cayaca José Ismael
<b>5</b>	Cargo:	Gerencia de Planeamiento y Presupuesto
	Nombre:	Avalos Márquez Mario Héctor
<b>6</b>	Cargo:	Auxiliar Coactivo
	Nombre:	Hinojosa Alarcón Edgar Jesús
<b>7</b>	Cargo:	Gerente de Servicios Públicos
	Nombre:	Navarro Chávez Emilio Román
<b>8</b>	Cargo:	Sub Gerente de Tesorería
	Nombre:	Correa Villacorta Ligia Calina
<b>9</b>	Cargo:	Sub Gerente de Comercialización y Mercados
	Nombre:	Zavaleta Gómez Dorthy Gladys
<b>10</b>	Cargo:	Sub Gerente de Servicio social
	Nombre:	Huwasquiche Yong Nelly Angélica
<b>11</b>	Cargo:	Sub Gerente de Control Urbano
	Nombre:	Espinoza Orbezo Desiree Nelly
<b>12</b>	Cargo:	Sub Gerente de Informática
	Nombre:	Morales Dueñas Karla
<b>13</b>	Cargo:	Jefe de la Unidad de Cerrajería y Estructuras Metálicas
	Nombre:	Panez Ramírez Leonid
<b>14</b>	Cargo:	Jefe de la Unidad de Mantenimiento Automotriz
	Nombre:	Quispe Ruiz Reynaldo
<b>15</b>	Cargo:	Jefe de la Unidad de Adm. documentario y Archivo
	Nombre:	Guerra Condor Melicio
<b>16</b>	Cargo:	Jefe de la Unidad de Imagen Institucional
	Nombre:	Chuqui Solsol Miguel
<b>17</b>	Cargo:	Sub Gerente de Contabilidad
	Nombre:	Carrizales Ferreyra Claudia Elena
<b>18</b>	Cargo:	Sub Gerente de Personal
	Nombre:	Abarca Paitan José Benito



<b>19</b>	Cargo:	Sub Gerente de Rentas
	Nombre:	Milla de Amoretti Fredisbilda Eliana
<b>20</b>	Cargo:	Sub Gerente de Informática
	Nombre:	Karla Ingeborg Morales Dueñas
<b>21</b>	Cargo:	Sub Gerente de Asesoría Jurídica
	Nombre:	Amenábar Villacorta Ariane Isis
<b>22</b>	Cargo:	Sub Gerente de Logística
	Nombre:	Contreras del Águila Roció
<b>23</b>	Cargo:	Sub Gerente de Fiscalización y Control Tributario
	Nombre:	Correa León Rusbith
<b>24</b>	Cargo:	Jefe de la Unidad de Control Patrimonial
	Nombre:	Hugo Vizcardo Edwin Apolonio
<b>25</b>	Cargo:	Sub Gerente de Administración Tributaria
	Nombre:	Sanchez Bruno Rusby
<b>26</b>	Cargo:	Procuradora Publica Municipal Adjunta
	Nombre:	Ucañan Hidalgo Eliza del Rosario
<b>27</b>	Cargo:	Sub Gerente de Catastro y Habilitaciones Urbanas
	Nombre:	Vásquez Reategui Sandra
<b>28</b>	Cargo:	Gerente de Administración y Finanzas
	Nombre:	Aguilar Brun Helga Silvia
<b>29</b>	Cargo:	Sub Gerente de Ejecutoria Coactiva
	Nombre:	Reis Robles Cinthia Lidiani
<b>30</b>	Cargo:	Gerente de obras y desarrollo urbano
	Nombre:	Juan Martin Lodín Puella

Tabla 4-1: Personal encargada de la dirección en la Municipalidad distrital de Chorrillos

Las personas mencionadas en la lista son las personas que ocupan cargos de líderes dentro de la municipalidad (funcionarios). El total de personas que trabajan en la municipalidad suman al alrededor de 95 trabajadores.

De acuerdo a las visitas y reuniones con la municipalidad se pudo conversar con 5 empleados de la municipalidad el cual sus labores guardan relación directa con lo indicado el reglamento de la ley N° 29664, estos son:



- Jefe de la unidad de Imagen Institucional (nombre: Chuqui Solsol Miguel, miembro del comité de defensa civil): El cual tiene comunicación directa con Indeci, elabora y participa programas de simulacros, capacita y es capacitado en referencia a prevención de riesgo sismos, es capacitado en referencia a la ley N° 29664, entre otros relacionados.
- Miembro del área del desarrollo urbano (nombre: Mario Sánchez, miembro del comité de defensa civil): desempeña las mismas actividades que el Jefe de la unidad de imagen Institucional.
- Miembro del área de defensa Civil (nombre: Liliana Orco Rosas, miembro del comité de defensa civil): desempeña sus actividades en el área de defensa civil.
- Miembro del área de Gerencia de obras y desarrollo urbano (nombre: Arcila Collas Chávez), miembro del comité de defensa civil): desempeña sus actividades como evaluador de proyectos en el la municipalidad.
- Miembro del área de Gerencia de asesoría Jurídica (nombre: Rosa Mori Cuzma, miembro del área de Gerencia de asesoría Jurídica), se desempeña como asistente dentro del área de legal.

Como se puede observar solo se pudo conversar con 4 personas que integran el comité de defensa civil (de los 7 que son), los 3 faltantes no tuvieron disponibilidad para charlar en ninguna de las visitas realizadas. Nótese también que se pudo conversar con un integrante del área legal del municipio.

También se pudo conversar con 5 empleados de la municipalidad el cual sus labores guardan relación indirecta con lo indicado el reglamento de la ley N° 29664, estos son:

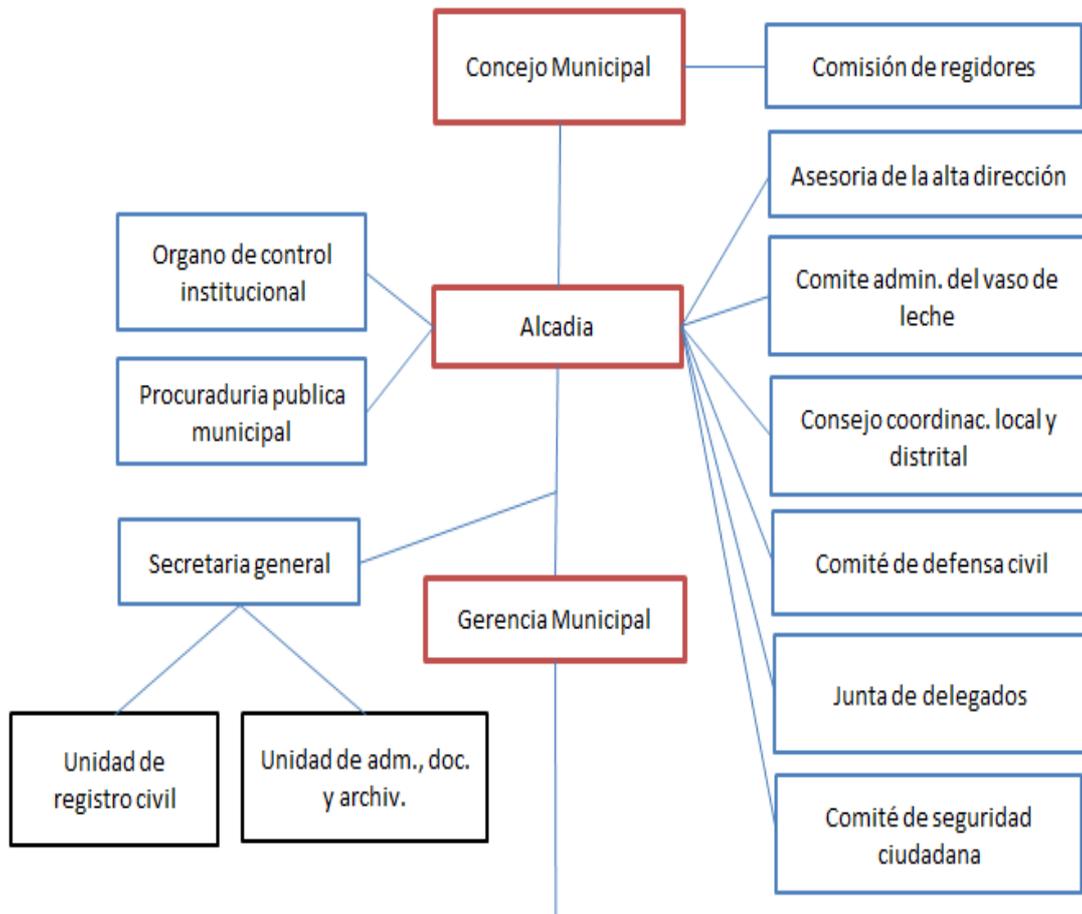
- Miembro del área de planeamiento y presupuesto (Nombre: Pablo Estupiñan).
- Miembro del área de planeamiento y presupuesto (Nombre: Juan Morales).
- Miembro del área de obras y desarrollo urbano (Nombre: Helen Martínez).
- Miembro del área de catastro y habilitaciones urbanas (Nombre: Héctor Jiménez).
- Miembro del área de desarrollo social (Nombre: Julia Montenegro).

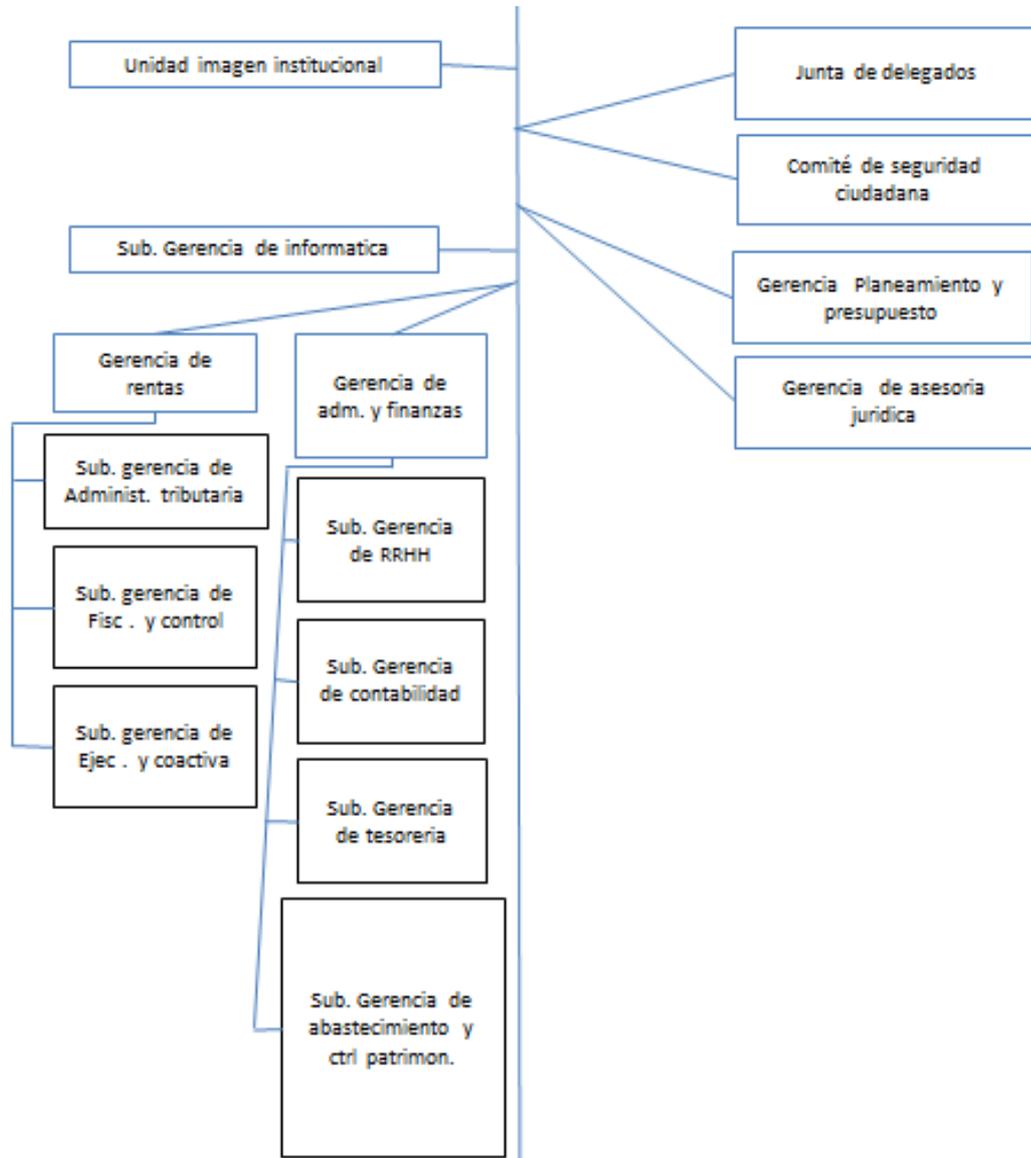
Como pude observar, en la organización de la municipalidad distrital de Chorrillos no existe ninguna área o miembro de un área que se encargue de forma exclusiva a lo dispuesto por el reglamento de ley N° 29664 (seguimiento y control de los procesos de la gestión de riesgo).

Relacionado al primer proceso que es la estimación de riesgo solo se encontró que el comité de defensa civil, administra la información (normativas, estudios de peligros, vulnerabilidad y riesgos) que el estado u otras entidades han realizado, mas no generan su propia información, normativa ni lineamientos.

#### **4.2. ANÁLISIS DEL REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHORRILLOS (ROF).**

El reglamento de organización y funciones de la municipalidad distrital de chorrillos fue aprobado mediante Ordenanza N° 107 – MDCH, presenta su organigrama de acuerdo a la figura 4-1 (el organigrama se corta en tres partes debido a la extensión).





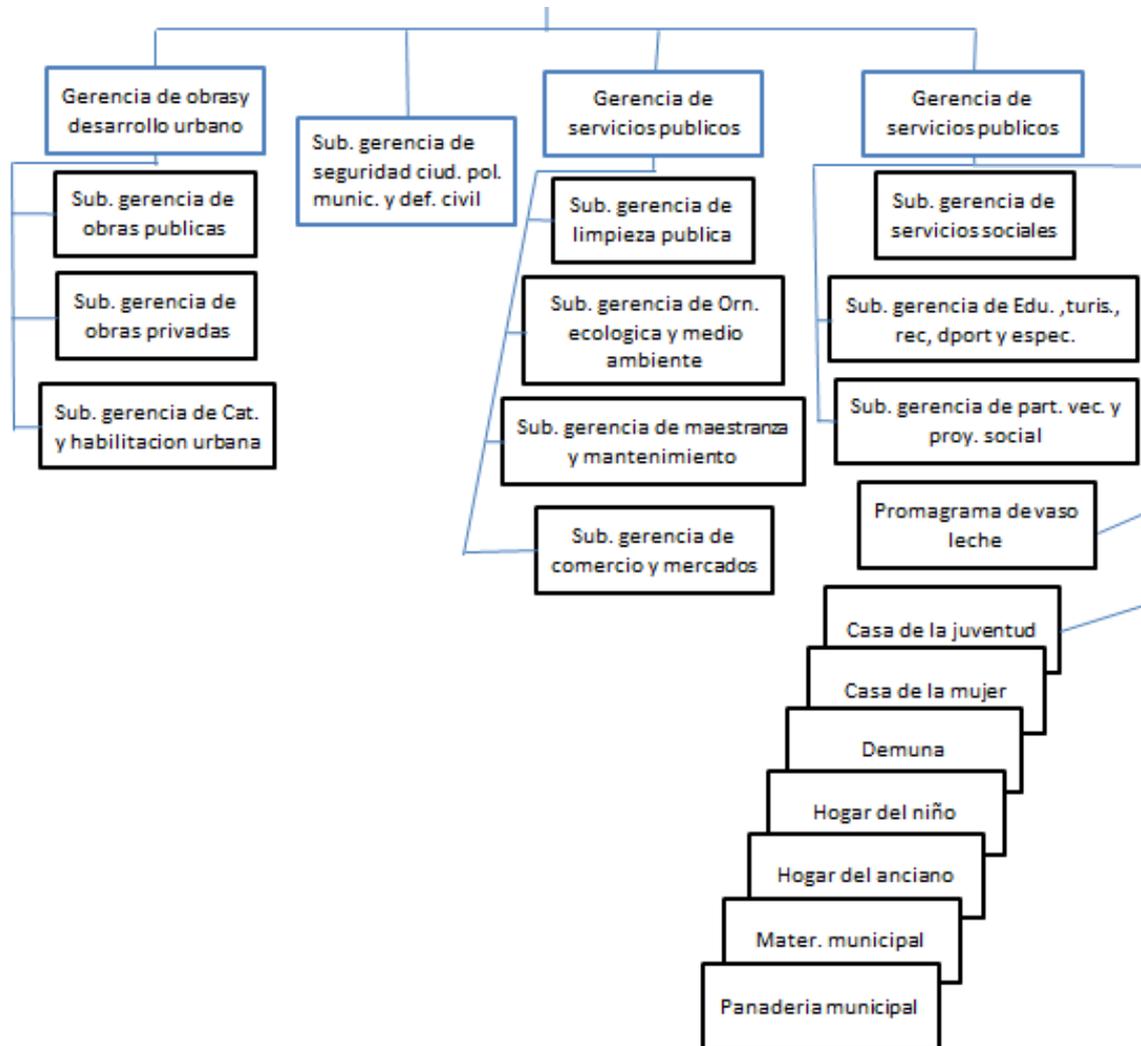


Figura 4-1: Organigrama de la municipalidad distrital de Chorrillos



Sabemos que el propósito del reglamento de organización y funciones tiene como finalidad la optimización del servicio que brinda y de acuerdo a las actuales exigencias y a la necesidad de contar con una Administración moderna basada en su ordenamiento organizacional, en lo dispuesto por la Ley N° 27972 y de conformidad a lo previsto en el artículo 192° de la Constitución Política del Estado.

Teniendo en consideración el artículo N° 06 del reglamento de organización y funciones de la municipalidad distrital de Chorrillos, el cual dicta que se debe de constituir una estructura organizacional Municipal que corresponda a las necesidades del Distrito en la prestación óptima de los servicios sociales, comunales básicos, servicios de infraestructura Urbana, Pública, Privada y de catastro. Por tal al parecer del investigador se debería tener un área encargada exclusiva a la solitud del reglamento de la ley N° 29664 pues además se respaldaría en sus artículo N° 02 mencionan que es de cumplimiento obligatorio, en su artículo N° 05 se habla de implementar los lineamientos de la política nacional de gestión del riesgo de desastre dentro de sus procesos de planeamiento y en su artículo N° 06 se menciona que todas las entidades públicas, en todo los niveles de gobierno, son responsables de incluir en sus procesos institucionales estos componentes y procesos, siguiendo los mecanismos e instrumentos particulares que sean pertinentes.

De acuerdo al reglamento de organización y funciones del Distrito de Chorrillos, las oficinas encargadas directamente de la parte del cumplimiento legal y funcional de la ley y reglamento N° 29664 serían:

1. Gerencia de asesoría jurídica: Se encarga de la administración la parte legal del cumplimiento de la ley N° 29664 y su reglamento, emitiendo alertas a la Alcaldía o Concejo Municipal, en visitas a la municipalidad de Chorrillos se pudo comprobar el desconocimiento que tiene esta oficina ante la ley N° 29664
2. Comisión de Defensa Civil: Es el encargado de velar por la parte funcional del proceso Estimación del riesgo, en visitas a la Municipalidad de Chorrillos pudimos comprobar que no hay tal seguimiento ni control por parte de esta oficina, lo que se viene desarrollando es un control muy superficial. De acuerdo a los comentarios de los integrantes de la Comisión de defensa Civil mencionaron que en referencia al proceso estimación del riesgo desarrollan las siguientes actividades:
  - Reciben capacitaciones en referencia a la ley N° 29664 por parte de misma municipalidad, INDECI y CENEPRED, mas no siguen ni contralan el proceso.
  - Dan charlas a la población respecto a aspectos relacionados comportamiento durante un sismo o Tsunami, charlas informativas sobre los peligros en la zona.
  - Participan en la organización y ejecución junto con Indeci de los Simulacros de Sismo y Tsunami.
  - Conocen y tienen en cuenta en la toma de decisiones los estudios realizados en Chorrillos, comentados y desarrollados en el Acápite 1.1, por ejemplo en priorizar charlas y simulacros en zonas de mayor riesgo y también en la ejecución de obras nuevas y usos de suelo.
  - Tienen conexión directa con INDECI y muchas veces trabajan en conjunto.
  - Tienen conexión directa con CENEPRED y muchas veces trabajan en conjunto.

#### **4.2.1. Responsabilidad de los Órganos de la Municipalidad de Chorrillos en referencia al proceso Estimación del Riesgo**

En concordancia con el reglamento de Organización y Funciones la estructura orgánica del distrito de Chorrillos también se compone por los siguientes órganos:

- Órganos de gobierno (concejo municipal y alcaldía).
- Órganos de alta dirección (gerencia municipal).



- Órganos consultivos de participación y coordinación (comisión de regidores, asesoría de alta dirección, comité de administración del vaso de leche, comité de defensa civil participación y seguridad ciudadana, comité de seguridad ciudadana).
- Órgano de coordinación (el concejo de coordinación social distrital y la junta de delegados vecinales).
- Órgano de defensa (procuraduría pública municipal).
- Órgano de control (órgano de control institucional).
- Órganos de asesoramiento (gerencia de planeamiento y presupuesto, gerencia de asesoría jurídica).
- Órganos de apoyo (secretaría general, unidad de imagen institucional, sub gerencia de informática y gerencia de rentas, gerencia de administración y finanzas).
- Órganos de línea (gerencia de obras y desarrollo urbano, gerencia de servicios públicos, gerencia de desarrollo social).
- Sub gerencia de seguridad ciudadana, policía, municipal y defensa civil.
- Órganos desconcentrados.

Si evaluáramos las responsabilidades de las Oficinas que conforman los Órgano del Municipio de Chorrillos en función al proceso Estimación del riesgo, se tendría el siguiente análisis:

#### **Órganos de Gobierno:**

1. Concejo Municipal: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es aprobar planes para el desarrollos municipal, se cumpliera esta función integrando la Estimación del riesgo dentro de las actividades de la Municipalidad mediante la aprobación de un plan de trabajo, en la actualidad no está realizado aún.
2. Alcaldía: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es dirigir la ejecución de los planes de desarrollo municipal, en la actualidad no se ha realizado ningún plan de integrando la Estimación del riesgo dentro de las actividades de la Municipalidad, recordando también que esto viene siendo un deber de acuerdo a la ley N° 29664 (el no cumplimiento significará una multa o sanción).

#### **Órganos de Alta dirección:**

3. Gerencia Municipal: Dos de las funciones relacionas a la Estimación del riesgo son; el seguimiento de los planes municipales y evaluar los planes de trabajo de las diversas dependencias de la Municipalidad. En el caso de la primera función como se mencionó anteriormente no se cuenta con un plan de trabajo el cual integre las funciones del proceso Estimación del riesgo con las funciones cotidianas de la municipalidad, en el caso del segundo se infiere que la Gerencia Municipal no ha realizado tal evaluación dado que el proceso de Estimación del riesgo no está instalado en su totalidad dentro de la Municipalidad de Chorrillos.

#### **De los órganos consultivos de participación y coordinación:**

4. Comisiones de regidores: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es Supervisar y evaluar permanentemente, el cumplimiento de los objetivos y metas de las áreas de su competencia, En la municipalidad de Chorrillos la Comisión de regidores aún no se ha pronunciado sobre la falta de implementación total del proceso Estimación del riesgo.
5. Asesoría de la alta dirección: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es proponer los planes, programas y proyectos de desarrollo institucional y local, en el caso de la Municipalidad de Chorrillos la Asesoría de alta dirección es un contrato externo que es llamado o convocado por el alcalde en ocasiones particulares, esta oficina también debería aportar a la implementación total del proceso Estimación del riesgo.



6. Comité de defensa civil: Todas la funciones que le corresponde a este comité están relacionadas directamente a la implementación, seguimiento y control del proceso Estimación del riesgo dentro de la Municipalidad de Chorrillos, es decir es el principal responsable de hacer prevalecer el reglamento de la ley N° 29664. En la actualidad no viene cumpliendo del todo bien su rol, dado que el proceso de estimación del riesgo aún no está completamente implementado dentro de la Municipalidad de Chorrillos.

Sus funciones son:

- Velar y hacer cumplir las disposiciones sobre seguridad en las viviendas, establecimientos comerciales, mercados de abastos, industriales, camales y/o de servicios, así como de las normas, ordenanzas y disposiciones municipales vigentes al respecto.
- Coordinar con la población organizada, para la ejecución de acciones de prevención y control de desastres naturales y del rol de las instituciones durante los mismos.
- Coordinar con las demás áreas de la Municipalidad, así con las instituciones públicas y privadas de las acciones de defensa civil a cargo de la Municipalidad.
- Promover los servicios públicos contra incendios y otras calamidades, señalando los requisitos de seguridad en coordinación con el Sistema de Defensa Civil.
- Otras funciones que le encargue el Alcalde, en materia de su competencia.

7. El consejo de coordinación local distrital: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es conducir y concertar el plan de desarrollo municipal distrital concertada. El plan que correspondería conducir en la actualidad sería un plan para la instalación total del proceso Estimación del riesgo.

8. Junta de delegados vecinales: Tienen la función de promover la participación efectiva de la comunidad, en la actualidad sí está cumpliendo su rol.

#### **Del órgano de control:**

9. Órgano de control institucional: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es la verificación (auditoría) del cumplimiento de las disposiciones legales, en la actualidad este Órgano no ha auditado la correcta implementación del proceso Estimación del riesgo en la Municipalidad de Chorrillos.

#### **De los órganos de asesoramiento:**

10. Gerencia de planeamiento y presupuesto: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es de formar parte del equipo Técnico de apoyo en el Proceso de Programación Participativa del Presupuesto Municipal, en el cual se puede designarse un monto el cual cubra los gastos para implementar el proceso estimación del riesgo, en la actualidad no se ha dado este escenario. ]

11. Gerencia de asesoría jurídica: Una de sus funciones relacionas a la Estimación del riesgo es de emitir opinión sobre resoluciones y reglamentos en materia de su competencia, a la fecha se infiere que tal oficina no ha opinado ni recomendado la implementación total del proceso estimación del riesgo.

#### **De los órganos de apoyo:**

12. Unidad de imagen institucional: Es el encargado principalmente de mantener las buenas relaciones con la población, mantener al tanto a la población de los aconteceres y logros de la municipalidad, convocar y organizar a grupos de personas. En la actualidad esta oficina viene desempeñando sus labores correctamente, adicional a ello también participa con dinamismo en actividades relacionadas al proceso estimación del riesgo que se le encarga.



13. Sub gerencia de recursos humanos: Una de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo es actualizar el Reglamento de Organización y Funciones, en el cual se debería adicionar dentro de esta, el órgano encargado de la gestión directa de todos los procesos de acuerdo al reglamento de la ley N° 29664 y está incluye el proceso estimación de riesgos.

**De los órganos de línea:**

14. Gerencia de obras y desarrollo urbano: Dos de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo son; dirigir la ejecución de los programas y proyectos de desarrollo urbano, también dirigir y supervisar el Plan sobre uso del suelo y vías, estos se relacionan al proceso de estimación del riesgo dado que se debe de revisar y evaluar los mapas de riesgos ya existentes para dar una conclusión con respecto al uso del suelo, si en caso careciera de algún tipo de estudio esta oficina sería la encargada de solicitar tal necesidad, en la actualidad este órgano se viene desempeñando correctamente, basándose en los estudios ya realizados como son los mapas de riesgos, entre otros.
15. Sub gerente de catastro y habilitaciones urbanas: Dos de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo son; Ejecutar el levantamiento, actualizado y conservación del Catastro Urbano del Distrito, también centralizar y mantener actualizado la información catastral para la planificación urbana y administrativa del Distrito estos se relacionan al proceso de estimación del riesgo dado que se debe de revisar y evaluar los mapas de riesgos ya existentes para dar una conclusión con respecto al uso del suelo, si en caso careciera de algún tipo de estudio esta oficina sería la encargada de solicitar tal necesidad, en la actualidad este órgano se viene desempeñando correctamente, basándose en los estudios ya realizados como son los mapas de riesgos, entre otros.
16. Gerencia de desarrollo social: Una de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo es implementar la política de servicios hacia la comunidad mediante la aprobación, control y ejecución de programas sociales, es decir estarían encargados de posibles capacitaciones a los pobladores de temas varios relacionados al proceso Estimación del riesgo. En la actualidad esta oficina gestiona capacitaciones sobre riesgos, desastres naturales entre otros.
17. Sub gerente de servicio social: Una de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo es administrar, organizar y ejecutar los programas locales de asistencia, protección y apoyo a la población en riesgo, así como otros que coadyuven al desarrollo y bienestar de la población. Es decir encargado de velar por el desarrollo de las zonas de mayor riesgo en el distrito de Chorrillos, En la actualidad no se ha visto gran trabajo de esta oficina.
18. Sub gerencia de participación vecinal y proyección social: Dos de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo es promover, agrupar y reglamentar la participación vecinal en el desarrollo local, también administrar, organizar y ejecutar los programas locales de desarrollo Social, es decir vela por la buena relación vecinos – Municipalidad el cual es importante para un buen desarrollo de los posibles programas sociales relacionados al proceso estimación del riesgo, en la actualidad esta oficina viene cumpliendo su rol.
19. Sub gerente de seguridad ciudadana, policía municipal y defensa civil: Una de sus funciones relacionadas a la Estimación del riesgo es coordinar con el Comité Distrital de Defensa Civil, las acciones necesarias para la atención de sectores de la comunidad que resulten damnificados por desastres naturales o de otra índole. Es decir se basarán en los mapas de riesgos existentes para trabajos de entrenamiento ante posibles desastres, en la actualidad se viene procediendo correctamente.

El reglamento de organización y funciones de Chorrillos tiene las definiciones básicas para un buen desempeño del proceso estimación de riesgo, pero en la realidad muchas de las funciones relacionadas por parte de distintos órganos no se cumple en su totalidad y en los peores casos no se cumplen, y para hacer este comentario nos basamos principalmente en las visitas y conversaciones realizadas con el comité de



defensa civil, oficina de catastro y pobladores. Concluyendo así que existe un desinterés en el cumplimiento de la ley N° 29664 por parte de la Municipalidad de Chorrillos que a su vez no cuenta con la implementación total del proceso Estimación del Riesgo. La recomendación sería tomar cartas en el asunto pues se debe recordar también que existen sanciones por el no cumplimiento de la ley N° 29664.

Por otra parte, vale mencionar que la municipalidad de Chorrillos viene empleando los mapas de riesgos y otros estudios analizados anteriormente en el Ítem 1.1 para el desarrollo del distrito como por ejemplo:

- En la ejecución de obras nuevas y usos de suelo.
- En ejecución de planos de evacuación ante Tsunami.
- En la elaboración de planes de capacitaciones para zonas de mayor riesgo.

#### **4.3. REVISIÓN DEL PLAN DE GOBIERNO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHORRILLOS 2015 - 2018**

La municipalidad de Chorrillos cuenta con un plan de gobierno actualizado (2015 - 2018), en tal plan no se menciona alguna propuesta para la implementación de los procesos de la gestión de riesgos de desastres.

Se analizó también el FODA institucional del municipio de Chorrillos en donde tampoco se observó que se realice alguna mención relacionada a la implementación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres.

En el capítulo IV del plan de gobierno se menciona como una de las propuestas de desarrollo el concepto de Seguridad ciudadana y prevención de riesgos en donde solo se enfoca al desarrollo de la seguridad policial.

Por tanto, el plan de gobierno que regirá hasta el 2018, no considera las nuevas solicitudes del reglamento de la ley N° 29664.

Se recomienda que la municipalidad de Chorrillos actualice su plan de gobiernos considerando las solicitudes del reglamento de la ley N° 29664.

#### **4.4. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACION DEL RIESGO Y PROPUESTA DE UNA NUEVA OFICINA RESPONSABLE EN FUNCIÓN A LA DEMANDA DE LA LEY N° 29664.**

##### **4.4.1. Análisis y diagnóstico**

De acuerdo a lo investigado y analizado en los ítems anteriores se concluye que existe un vacío en cuanto a la implementación del primer proceso (Estimación del riesgo), infiriéndose que la Alcaldía y la Gerencia municipal (líderes de la organización) desconocen de la aplicabilidad e importancia de la ley.

Por tanto se propone una evaluación más exhaustiva del estado de implementación y en concordancia a los resultados obtenidos, la implementación de planes de acción para el cumplimiento del proceso de estimación del riesgo, cuyo propósito sería impulsar a la municipalidad a la implementación integral del proceso estimación del riesgo.

Por otro lado, además se propone la instalación de una nueva área u oficina el cual se encargaría del proceso de estimación del riesgo en una primera etapa, para luego articular los demás procesos que indica la ley N° 29664, la que su vez indica:



- El artículo N° 06 del reglamento de organización y funciones de la municipalidad distrital de Chorrillos, el cual dicta que se debe de constituir una estructura organizacional Municipal que corresponda a las necesidades del Distrito en la prestación óptima de los servicios sociales, comunales básicos, servicios de infraestructura Urbana, Pública, Privada y de catastro.
- Artículo N° 02 de la ley N° 29664, que mencionan que es de cumplimiento obligatorio para todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno.
- Artículo N° 05 de la ley N° 29664, que menciona que todas las entidades públicas son responsables de implementar los lineamientos de la política nacional de gestión del riesgo de desastre dentro de sus procesos de planeamiento.
- Artículo N° 06 de la ley N° 29664, que menciona que todas las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de incluir en sus procesos institucionales estos componentes y procesos, siguiendo los mecanismos e instrumentos particulares que sean pertinentes.
- De acuerdo a las visitas realizadas el personal no tiene el tiempo correspondiente para dar un seguimiento y control al proceso estimación del riesgo, estando muchas veces sobrecargados de trabajo, produciendo así el desinterés del mismo.

#### **4.4.2. Sobre la gestión dentro de la municipalidad para proponer la implementación del proceso estimación del riesgo**

Teniendo como referencia el Reglamento de Organización y Funciones de la municipalidad distrital de Chorrillos, la manera correcta de gestionar planes para la íntegra implementación del proceso estimación del riesgo sería el siguiente.

La solicitud de la implementación de planes de acción deberá nacer dentro de la municipalidad, con la solicitud del comité de defensa civil el cual será transmitido a la Gerencia municipal, este a su vez a la Alcaldía para que así sea punto en la agenda en una de las reuniones con el concejo municipal el cual aprobará esta solicitud pues de acuerdo a ley viene siendo un requisito para las municipalidades. Luego regresarán los planes aprobados al comité de defensa civil el cual conversará con el Área de asesoría de alta dirección para saber la factibilidad de usar recursos propios del municipio o contratación de ayuda externa. De necesitar ayuda externa el Área de Gerencia de planeamiento y presupuesto emitirá los últimos comentarios los cuales son dirigidos a si es procedente o no la realización de los planes. De ser procedente los planes el Órgano de control institucional estará encargado de supervisar el correcto uso de los recursos y el alcance de las metas.

En la figura 4-2 se muestra el diagrama de flujo que corresponde a la propuesta de implementación del primer proceso (Estimación del riesgo) en concordancia con el reglamento de organizaciones y funciones de la municipalidad del Chorrillos.

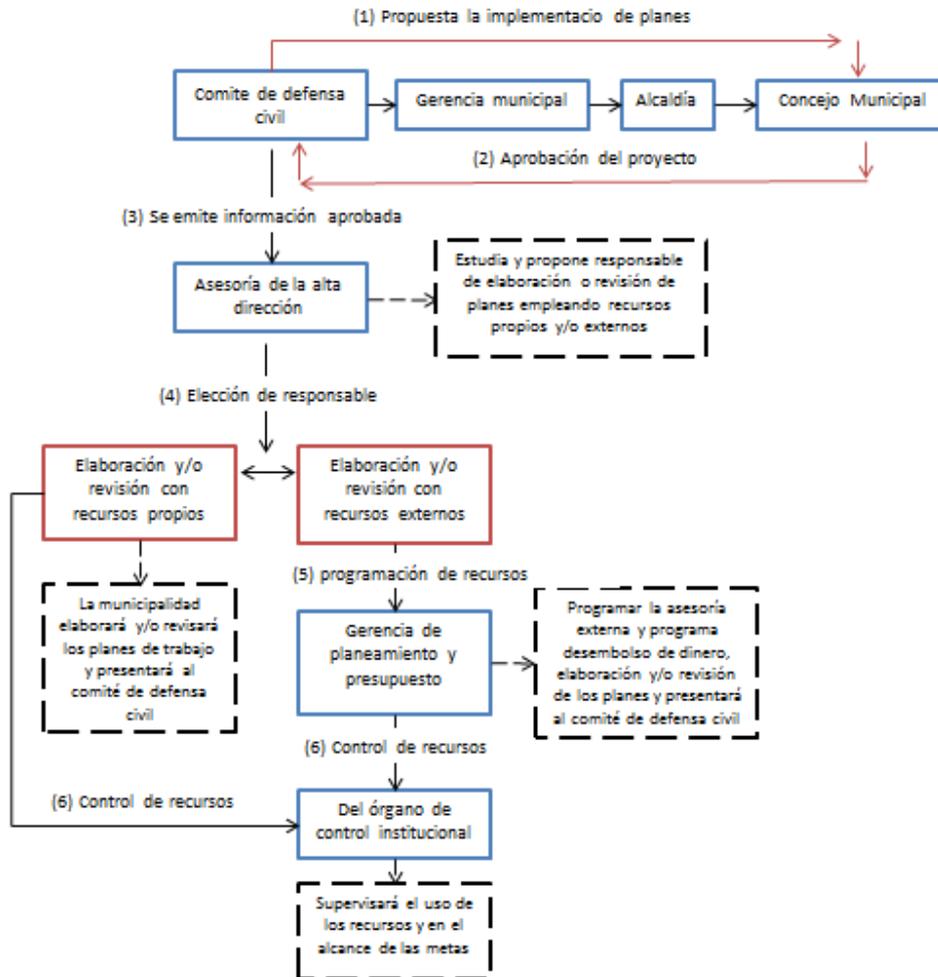


Figura 4-2: Flujo de comunicación para la solicitud de implementación del proceso estimación del riesgo.



**CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO  
ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA**



## 5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 5.1.1. Historia:

El AAHH Villa Nicolasa fue fundado el 26 de Julio de año 1989 mediante ficha N° 104 – 06, en donde su primer presidente el Sr. Martel Huacho junto Sra. Nicolasa Ortiz Lizarme fueron los que iniciaron las coordinaciones para la adquisición de un área de 18 hectáreas de terreno ubicado en el Lote III-B del Ex Fundo Márquez de Corpac de Villa Marina de Chorrillos.

### 5.1.2. Ubicación:

El AAHH Villa Nicolasa se encuentra ubicada al sur de Lima y limita por el norte con el Río Surco, por el sur con el Club cultural Lima, por el este con la urbanización los Incas y por el oeste con el océano pacífico. En la Figura 5-1 se presenta la ubicación del AAHH Villa Nicolasa

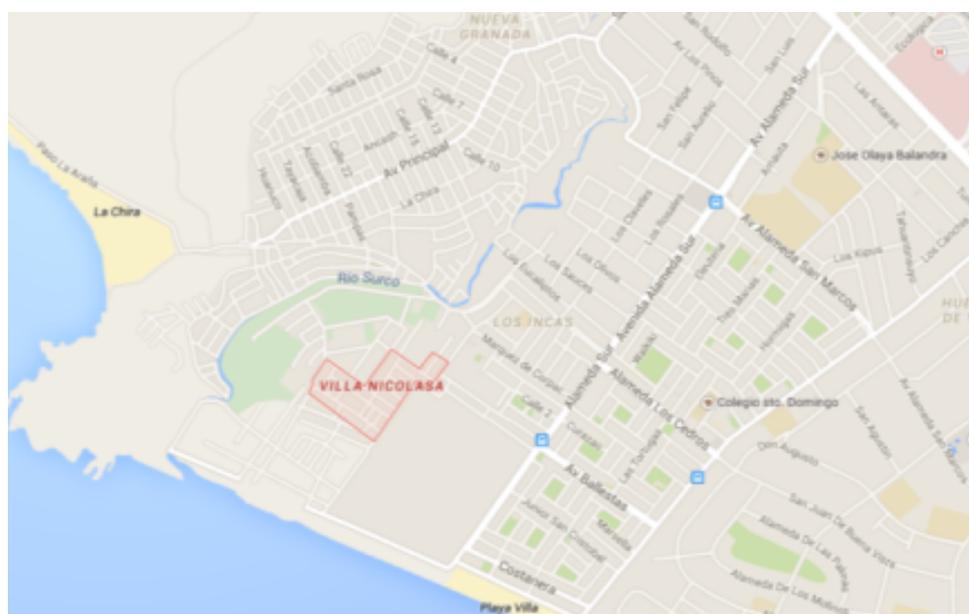


Figura 5-1: Ubicación del Asentamiento Humano Villa Nicolasa (Fuente: Google Maps)

### 5.1.3. Población:

Se procedió a calcular la población del AAHH Villa Nicolasa mediante el método Aritmético de cálculo de proyección futura, para ello INEI brindó el número de pobladores por ámbito menores a distritos de acuerdo a los Censos nacionales de los años 1993 y 2007 (mediante correo electrónico N° 5915 -2014-INEI/OTD), se muestra en las tablas 5-1, tabla 5-3.

Para el caso del Censo del 2005 INEI informó (mediante Correo electrónico N° 0669 -2015-INEI/OTD) que no se encuentra disponible para ámbitos menores a distrito. Por tal se solicitó tales datos a un integrante del Área de Imagen Institucional de la Municipalidad de Chorrillos el cual brindó una información estimada concordante con el Censo del 2005 y se muestra en la tablas 5-2.



**POBLACIÓN NOMINALMENTE CENSADA**

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre del Núcleo Urbano	Población									
				Por sexo			Grandes grupos de edad						
				Total	Hombre	Mujer	Total	Menos de 1 año	De 1 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	De 65 a más años
LIMA	LIMA	CHORRILLOS	VILLA NICOLASA	1,031	519	512	1,031	33	343	304	195	142	14

FUENTE: INEI - Censos Nacionales 1993: IX de Población y IV de Vivienda

Tabla 5-1: Número de pobladores en el AAHH Villa Nicolasa en el año 1993 (Fuente: Censo Nacional de 1993)

**POBLACIÓN NOMINALMENTE CENSADA**

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre del Núcleo Urbano	Población									
				Por sexo			Grandes grupos de edad						
				Total	Hombre	Mujer	Total	Menos de 1 año	De 1 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	De 65 a más años
LIMA	LIMA	CHORRILLOS	VILLA NICOLASA	1,929	934	995	1,929	56	535	547	438	264	89

FUENTE: INEI - Censos Nacionales 2005: X de Población y V de Vivienda

Tabla 5-2: Número de pobladores en el AAHH Villa Nicolasa en el año 2005 (Fuente: Municipalidad de Chorrillos)

**POBLACIÓN NOMINALMENTE CENSADA**

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre del Núcleo Urbano	Población									
				Por sexo			Grandes grupos de edad						
				Total	Hombre	Mujer	Total	Menos de 1 año	De 1 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	De 65 a más años
LIMA	LIMA	CHORRILLOS	VILLA NICOLASA	2,192	1,088	1,104	2,192	40	649	664	509	262	68

FUENTE: INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda

Tabla 5-3: Número de pobladores en el AAHH Villa Nicolasa en el año 2007 (Fuente: Censo Nacional de 2007)



Sabemos que para calcular la población proyectada se emplea la siguiente formula:

$$N_t = N_0 (1+r.t)$$

Dónde:

$N_t$  : Población al final del periodo  
 $N_0$  : Población al inicio  
 $r$  : Tasa de crecimiento observado en el periodo  
 $t$  : Tiempo en años

Se sabe:

- Población total (1993): 1031
- Población total (2007): 2192
- Tiempo (t) = 14 años

Es probable que la población mantendrá el crecimiento aritmético observado en el período 1993 -2007, tal y como se observa en la figura 5-2 por lo tanto:

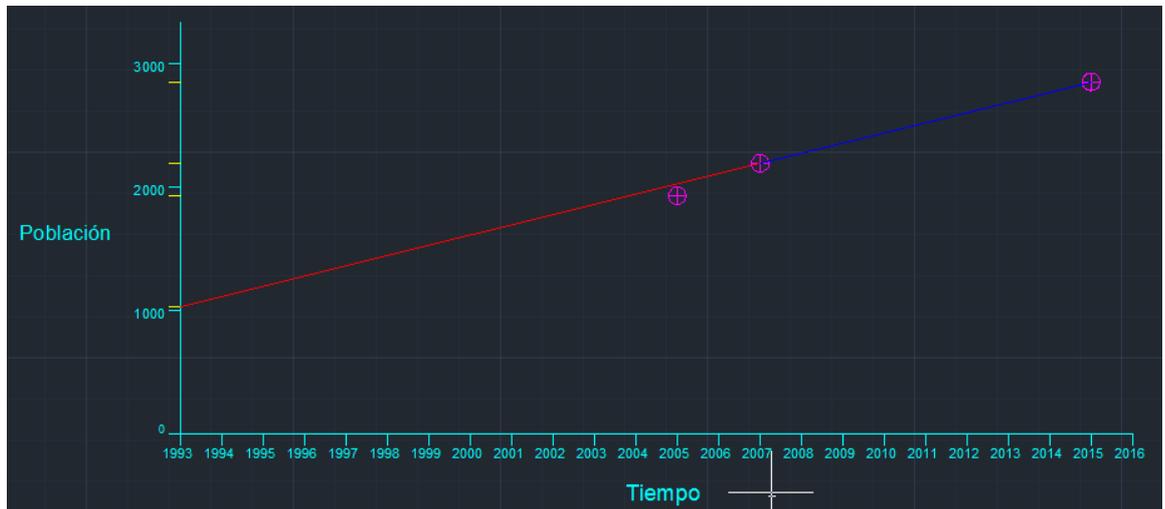


Figura 5-2: El crecimiento poblacional del AAHH Villa Nicolasa presenta un comportamiento lineal hasta el presente año 2015 (fuente: Censos por INEI de los años 1993 y 2007)

$$r = (N_t/N_0 - 1)/t$$

Calculando:

$$r = (2192/1031 - 1)/14$$
$$r = 0.0804$$

Reemplazando:

$$N(2015) = N(1993)(1+rt)$$

$$N(2015) = 1031(1+0.0804*22)$$

$$N(2015) = 2855 \text{ hab.}$$



Por tanto en el presente año (2015) la población tentativa del AAHH Villa Nicolasa asciende a 2855 habitantes.

Vale acotar que esta investigación se realizó la visita de todas las casas del AAHH Villa Nicolasa en el cual se pudo contabilizar 498 lotes, también se pudo concluir que el 96 % de los lotes están habitados y un 4% representan a lotes deshabitados.

## **5.2. VARIABLES ESTIMATIVAS DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

En la presente investigación se estudió la manera de reflejar mediante la aplicación de ciertas variables, el grado de implementación del proceso estimación del riesgo que presenta la municipalidad, en el marco del reglamento de la ley N° 29664.

También se estudió la manera de reflejar mediante la aplicación de ciertas variables, el grado preparación, conocimientos y forma de pensar que presentan los pobladores del AAHH Villa Nicolasa en el marco del riesgo sísmico.

Todas estas variables están orientadas a ser preguntas de una encuesta, obteniendo así mediante las respuestas de los encuestados, la tendencia de una positiva o negativa gestión por parte de la municipalidad distrital de Chorrillos.

### **5.2.1. Variables estimativas en los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos**

En el caso de la Municipalidad de Chorrillos las variables que nos servirán como referencia para la investigación, será los subprocesos de estimación del riesgo descritos por el reglamento de la ley N° 29664.

Se vio por conveniente tomar los subprocesos como variables estimativas y emplearlas como indicadores para saber el nivel o grado de implementación que presenta el proceso “Estimación del riesgo” en el distrito de Chorrillos.

Para el mejor control y seguimiento, se ordenó y se elaboró la tabla 5-4 donde se visualiza de una manera cuantitativa los subprocesos o variables, estos pesos o valores esta referidos a la importancia que tiene cada ítem, estas son:



Ítem	Variables	Descripción	Peso total	Peso parcial
1	Normatividad y lineamientos	Desarrollar normas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.	25	10
		Desarrollar lineamientos técnicos para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.		7
		Desarrollar las herramientas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.		8
2	Participación social	Desarrollar mecanismos para la participación de la población en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.	25	10
		Desarrollar mecanismos para la participación de las entidades privadas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.		8
		Desarrollar mecanismos para la participación de las entidades públicas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.		7
3	Generación del conocimiento de peligros o amenazas	Identificar, conocer y caracterizar los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.	10	5
		Monitorear los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.		5
4	Análisis de vulnerabilidad	Para las áreas con exposición, analizar los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales.	15	15



5	Valoración y escenarios de riesgo	Establecer los niveles del riesgo a partir de la valoración y cuantificación de la vulnerabilidad y del desarrollo de escenarios de riesgo, que permitan la toma de decisiones en los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres y del desarrollo sostenible	15	7.5
		Establecer herramienta técnicas para la evaluación del riesgo.		7.5
<b>Total</b>				
6	Difusión	Acopiar y difundir el conocimiento sobre el riesgo de desastres.	10	10
<b>Total</b>				
			<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla 5-4: Cuantificación de las variables aplicadas para los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos

### 5.2.2. Variables estimativas en los pobladores del AAHH Villa Nicolasa

Las variables que nos servirán como referencia deberán tomar en cuenta el riesgo sísmico dado que como vimos en capítulo I, este riesgo es el más desastroso presente en el AAHH Villa Nicolasa, por tal las variables estarán dirigidas al grado de conocimiento sobre el riesgo sísmico, preparación ante un sismo de gran magnitud, vulnerabilidad de las viviendas, aplicación de conocimientos adquiridos para mitigar el riesgo sísmico, el grado de compromiso que tiene el poblador para mitigar el riesgo sísmico en su localidad, entre otras.

El resultado nos ayudará a dar un diagnóstico del grado de implementación del proceso estimación del riesgo que presenta el AAHH Villa Nicolasa.

Para el mejor control y seguimiento, se ordenó y se elaboró la tabla 5-5 donde se visualiza de una manera cuantitativa las variables, estos pesos o valores esta referidos a la importancia que tiene cada ítem, estas son:

Ítem	Variables	Descripción	Peso total	Peso parcial
1	Relacionados al peligro	¿La población cree en el peligro sísmico, en su localidad?	8	8
2	Relacionados a la vulnerabilidad	¿Las viviendas fueron construidas bajo la supervisión de un ingeniero civil?	26	6.5



		¿Las viviendas fueron diseñadas por un ingeniero civil?		6.5
		¿Durante la construcción, ampliación y/o reparación de la vivienda, se recibió la supervisión o visita de ingenieros Civil de la municipalidad u otra entidad, para corroborar si los trabajos son correctos?		6.5
		¿Se está dispuesto a pagar a un Ingeniero Civil por el asesoramiento del diseño, supervisión y/o otro servicio relacionado a la construcción de una vivienda?		6.5
3	Relacionados al riesgo	¿Se es consciente que el lugar es una zona de alto riesgo sísmico?	26	5
		¿Se tiene conocimiento, en base a algún estudio serio, el nivel del riesgo sísmico que presenta la localidad?		5
		¿Se realiza algún tipo de actividad para mitigar el riesgo sísmico en la vivienda?		10
		¿Se conoce sobre alguna técnica para la evaluación del riesgo?		6
4	Relacionados la gestión del riesgo	¿Existe o ha existido alguna iniciativa de los pobladores para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?	40	10
		¿El poblador ha recibido información sobre cómo reducir o prevenir el riesgo sísmico?		5
		¿El poblador ha aplicado algún conocimiento para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?		5
		¿La Municipalidad ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud?		5
		¿Alguna entidad ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud?		5
		¿Existe la creencia que la única encargada de velar por la seguridad ante un riesgo sísmico es el mismo poblador, indiferente de la ayuda que pueda brindar la Municipalidad y/o Autoridades?		10
<b>Total</b>			<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla 5-5: Cuantificación de las variables dirigidas a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.



### **5.3. ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS**

Para analizar el estado de implementación del proceso de estimación del riesgo de desastre en el AAHH Villa Nicolasa se consideró lo siguiente:

- Las variables estimativas
- Diseño y aplicación de encuestas (considerando las variables estimativas) hacia el funcionario de la Municipalidad y el poblador del AAHH Villa Nicolasa.
- Conversación breve con los encuestados.
- Se tuvo en cuenta la primacía de la realidad, reflejado en una alteración de los resultados finales.

#### **5.3.1 Diseño de encuestas**

##### **5.3.1.1. Diseño de encuesta hacia el Funcionario de la Municipalidad distrital de Chorrillos.**

Se diseñó la encuesta N° 01, el cual fue aplicado a los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos, específicamente a los integrantes del Comité de defensa Civil y al Área de Gerencia de asesoría Jurídica, pues estos son los principales involucrados. La encuesta fue generada a partir de las variables estimativas dirigidas hacia el funcionario mostrado en la tabla 5-4.

En la figura 5-3 se puede observar el diseño de encuestas dirigidas a los empleados de la municipalidad.



Encuesta N° 01

Nombre:

Fecha:

Responder las siguientes preguntas, marcando con un ( X ) aspa el casillero que corresponda.

1 Normatividad y lineamientos

1.1 ¿La municipalidad de Chorrillos desarrolla normas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres?

Sí	No	No Sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2 ¿La municipalidad de Chorrillos desarrolla lineamientos técnicos para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres?

Sí	No	No Sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3 ¿La municipalidad de Chorrillos desarrolla herramientas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres?

Sí	No	No Sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Participación social

2.1 ¿La municipalidad de Chorrillos desarrollar mecanismos para la participación de la población en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades?

Sí	No	No Sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 ¿La municipalidad de Chorrillos desarrollar mecanismos para la participación de las entidades privadas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades?

Sí	No	No Sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



2.3 ¿La municipalidad de Chorrillos desarrollar mecanismos para la participación de las entidades públicas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades?

Sí  No  No Sé

3 **Generación del conocimiento de peligros o amenazas**

3.1 ¿La municipalidad de Chorrillos identifica, conoce, caracteriza los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo?

Sí  No  No Sé

3.2 ¿La municipalidad de Chorrillos monitorea los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo?

Sí  No  No Sé

4 **Análisis de vulnerabilidad**

4.1 ¿La municipalidad de Chorrillos, para las áreas con exposición a peligros, analiza los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales?

Sí  No  No Sé

5 **Valoración y escenarios de riesgo**

5.1 ¿La municipalidad de Chorrillos establece los niveles del riesgo y a partir de ello realiza labores para mitigarlos?

Sí  No  No Sé

5.2 ¿La municipalidad de Chorrillos emplea algunas herramientas técnicas para la evaluación del riesgo ?

Sí  No  No Sé

6 **Difusión**

6.1 ¿La municipalidad de Chorrillos acopia y difunde el conocimiento sobre el riesgo de desastres?

Sí  No  No Sé

7 **Otros**

7.1 Las preguntas del cuestionario fueron explicados una a una por el expositor?

Sí  No

Figura 5-3: Encuesta N° 01, de aplicación para empleados de la Municipalidad de Chorrillos



### 5.3.1.2. Diseño de encuesta hacia el poblador del AAHH Villa Nicolasa.

Se diseñó la encuesta N° 02, el cual fue aplicado a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa, la encuesta fue generada a partir de las variables estimativas dirigidas hacia los pobladores mostrado en la tabla 5-5.

Las encuestas estuvieron dirigidas hacia:

- A los integrantes del vaso de leche, pues es una organización solida dentro del asentamiento humano.
- A los integrantes de los grupos juveniles, organización dentro del asentamiento humano que nace a raíz de los grupos juveniles de la iglesia.
- Vecinos de la zona de preferencia adultos (entre 30 y 45 años), con posibilidades de estar enterados sobre temas referidos a la encuesta N° 02.

Vale mencionar que los participantes pertenecían a distintas manzanas del AAHH Villa Nicolasa, con las encuestas de los vecinos (entre 30 y 45 años) se pudo llegar a cubrir el total de las manzanas (19 manzanas en total).

En la figura 5-4 se puede observar el diseño de encuestas dirigidas a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.



Encuesta N° 02

Nombre:

Fecha:

Responder las siguientes preguntas, marcando con un ( X ) aspa el casillero que corresponda.

**1 Relacionadas al peligro**

- 1.1 ¿Crees usted que las cosas que dicen sobre el peligro sísmico en su localidad es cierta?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**2 Relacionados a la vulnerabilidad**

- 2.1 ¿Su vivienda fué construida bajo la supervisión de un ingeniero Civil?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 2.2 ¿Su vivienda fué diseñada por un ingeniero Civil?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 2.3 ¿Durante la construcción, ampliación y/o reparación de su vivienda, recibió la supervisión o visita de un ingeniero Civil de la municipalidad u otra entidad, para corroborar si los trabajos son correctos?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 2.4 ¿Esta usted dispuesto a pagar a un Ingeniero Civil por el asesoramiento del diseño, supervisión y/o otro servicio relacionado a la construcción de su vivienda?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 3 Relacionados al riesgo**
- 3.1 ¿Considera que el lugar donde vive es una zona de alto riesgo sísmico?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 3.2 ¿Tiene usted conocimiento, en base a algún estudio serio, el nivel del riesgo sísmico que presenta su localidad?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 3.3 ¿Realiza algún tipo de actividad para mitigar el riesgo sísmico en su vivienda?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 3.4 ¿Conoce usted alguna técnica para la evaluación del riesgo?
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí                       | No                       | No Sé                    |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



**4 Relacionados a la gestión del riesgo**

4.1 En donde usted vive ¿existe o ha existido alguna iniciativa de usted o sus vecinos para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?

Sí  No  No Sé

4.2 ¿Usted o algún miembro de su familia ha recibido información sobre cómo reducir o prevenir el riesgo sísmico?

Sí  No  No Sé

4.3 ¿Usted a aplicado algún conocimiento para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?

Sí  No  No Sé

4.4 En los últimos dos años ¿la Municipalidad de Chorrillos ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud

Sí  No  No Sé

4.5 En los últimos dos años ¿alguna entidad ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud ?

Sí  No  No Sé

4.6 ¿Cree usted que la única encargada de velar por la seguridad ante un riesgo sísmico es usted mismo, indiferente de la Municipalidad y/o Autoridades?

Sí  No  No Sé

**5 Otros**

5.1 Las preguntas del cuestionario fueron explicados una a una por el expositor?

Sí  No

Figura 5-4: Encuesta N° 02 empleada en los pobladores del AAHH Villa Nicolasa

### 5.3.2 Aplicación y resultados de encuestas

Luego del diseño de las encuestas se procedió a la aplicación de las mismas tanto en la Municipalidad distrital de Chorrillos como en los pobladores del AAHH Villa Nicolasa, obteniéndose los siguiente resultados.



### 5.3.2.1 Aplicación de las encuesta a los funcionarios de la municipalidad de Chorrillos

Las encuestas fueron aplicadas dentro de la Municipalidad de Chorrillos, a las Áreas que tienen relación directa como es el caso del Comité de defensa Civil y el Área de asesoría Jurídica, también

Se pudo encuestar a otras áreas que guardan relación indirecta, estas son:

1. Comité de defensa Civil: Lo conforman 7 personas, de las cuales solo se pudo encuestar a 4 de ellas.
2. Gerencia de asesoría Jurídica: Lo conforman 3 personas, de las cuales solo se pudo encuestar a 1 de ellas.
3. Área de planeamiento y presupuesto: Lo conforman 6 personas, de las cuales solo se pudo encuestar a 2 de ellas.
4. Área de obras y desarrollo urbano: Lo conforman 3 personas, de las cuales solo se pudo encuestar a 1 de ellas.
5. Área de catastro y habilitaciones urbanas: Lo conforman 2 personas, de las cuales solo se pudo encuestar a 1 de ellas.
6. Área de desarrollo social: Lo conforman 2 personas, de las cuales solo se pudo encuestar a 1 de ellas.

En total se encuestaron a 10 empleados de la municipalidad las cuales 5 empleados desempeñan labores directas relacionadas al reglamento de la ley N° 19664 y 5 empleados desempeñan labores indirectas relacionadas al reglamento de la ley N° 19664. Se pudo observar una negatividad en la mayoría de empleados de la municipalidad a ser encuestados.

Se logró obtener los siguientes resultados mostrados en la tabla 5-6.



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA OBTENIDAS DE LA MUNICIPALIDAD			TOTAL
		SÍ	NO	NO SÉ	
<b>1</b>	<b>Normatividad y lineamientos</b>				
1.1	La municipalidad de Chorrillos desarrolla normas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres?	0 0.00%	8 80.00%	2 20.00%	10 100.00%
1.2	La municipalidad de Chorrillos desarrolla lineamientos técnicos para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres?	0 0.00%	6 60.00%	4 40.00%	10 100.00%
1.3	La municipalidad de Chorrillos desarrolla las herramientas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres?	6 60.00%	0 0.00%	4 40.00%	10 100.00%
<b>2</b>	<b>Participación social</b>				
2.1	La municipalidad de Chorrillos desarrollar mecanismos para la participación de la población en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades?	8 80.00%	0 0.00%	2 20.00%	10 100.00%
2.2	La municipalidad de Chorrillos desarrollar mecanismos para la participación de las entidades privadas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades?	0 0.00%	4 40.00%	6 60.00%	10 100.00%
2.3	La municipalidad de Chorrillos desarrollar mecanismos para la participación de las entidades públicas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades?	4 40.00%	4 40.00%	2 20.00%	10 100.00%
<b>3</b>	<b>Generación del conocimiento de peligros o amenazas</b>				
3.1	¿La municipalidad de Chorrillos identifica, conoce, caracteriza los peligros, para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo?	9 90.00%	0 0.00%	1 10.00%	10 100.00%
3.2	¿La municipalidad de Chorrillos monitorea los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo?	4 40.00%	4 40.00%	2 20.00%	10 100.00%
<b>4</b>	<b>Análisis de vulnerabilidad</b>				
4.1	¿La municipalidad de Chorrillos, para las áreas con exposición a peligros, analiza los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales?	4 40.00%	2 20.00%	4 40.00%	10 100.00%
<b>5</b>	<b>Valoración y escenarios de riesgo</b>				
5.1	¿La municipalidad de Chorrillos establece los niveles del riesgo y a partir de ello realiza labores para mitigarlos?	7 70.00%	0 0.00%	3 30.00%	10 100.00%
5.2	¿La municipalidad de Chorrillos emplea algunas herramientas técnicas para la evaluación del riesgo?	1 10.00%	4 40.00%	5 50.00%	10 100.00%
<b>6</b>	<b>Difusión</b>				
6.1	¿La municipalidad de Chorrillos acopia y difunde el conocimiento sobre el riesgo de desastres?	9 90.00%	0 0.00%	1 10.00%	10 100.00%
<b>7</b>	<b>Otros</b>				
7.1	¿Las preguntas del cuestionario fueron explicados una a una por el expositor?	10 100.00%	0 0.00%	0 0.00%	10 100.00%

Tabla 5-6: Resultados de encuesta dirigida hacia los funcionarios de la Municipalidad de Chorrillos



### 5.3.2.2 Aplicación y resultados de las encuesta a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa

La encuesta fue dirigida a un grupo mínimo de pobladores (50 personas), pues la idea estuvo dirigida en tener un panorama o una percepción de la forma de pensar, actuar y grado de preparación del poblador.

El total de personas encuestadas se distribuyen en:

- A los integrantes del vaso de leche, esta organización está integrado por 17 vecinos el cual se pudo encuestar a 12 integrantes.
- A los integrantes de los grupos juveniles, está integrado aproximadamente de 12 vecinos, se pudo encuestar a 8 integrantes.
- Vecinos de la zona de preferencia adultos (entre 30 y 45 años), se encuestó a 30 pobladores

Se procedió a encuestar a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa con el fin de estimar el grado de preparación que presenta ante un riesgo sísmico.

Se logró obtener los siguientes resultados mostrados en la tabla 5-7.



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA OBTENIDAS DE LA POBLACIÓN			TOTAL
		SÍ	NO	NO SÉ	
<b>1</b>	<b>Relacionadas al peligro</b>				
1.1	¿Crees usted que las cosas que dicen sobre el peligro sísmico en su localidad es cierta?	47 94.00%	0 0.00%	3 6.00%	50 100.00%
<b>2</b>	<b>Relacionados a la vulnerabilidad</b>				
2.1	¿Su vivienda fué construida bajo la supervisión de un ingeniero Civil?	7 14.00%	38 76.00%	5 10.00%	50 100.00%
2.2	¿Su vivienda fué diseñada por un ingeniero Civil?	16 32.00%	23 46.00%	11 22.00%	50 100.00%
2.3	¿Durante la construcción, ampliación y/o reparación de su vivienda, recibió la supervisión o visita de un ingeniero Civil de la municipalidad u otra entidad, para corroborar si los trabajos son correctos?	6 12.00%	32 64.00%	12 24.00%	50 100.00%
2.4	¿Esta usted dispuesto a pagar a un Ingeniero Civil por el asesoramiento del diseño, supervisión y/o otro servicio relacionado a la construcción de su vivienda?	10 20.00%	29 58.00%	11 22.00%	50 100.00%
<b>3</b>	<b>Relacionados al riesgo</b>				
3.1	¿Considera que el lugar donde vive es una zona de alto riesgo sísmico?	49 98.00%	0 0.00%	1 2.00%	50 100.00%
3.2	¿Tiene usted conocimiento, en base a algún estudio serio, el nivel del riesgo sísmico que presenta su localidad?	9 18.00%	41 82.00%	0 0.00%	50 100.00%
3.3	¿Realiza algún tipo de actividad para mitigar el riesgo sísmico en su vivienda?	13 26.00%	37 74.00%	0 0.00%	50 100.00%
3.3	¿Se conoce sobre alguna técnica para la evaluación del riesgo?	0 0.00%	50 100.00%	0 0.00%	50 100.00%
<b>4</b>	<b>Relacionados a la gestión del riesgo</b>				
4.1	En donde usted vive ¿existe o ha existido alguna iniciativa de usted o sus vecinos para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?	0 0.00%	38 76.00%	12 24.00%	50 100.00%
4.2	¿Usted o algún miembro de su familia ha recibido información sobre cómo reducir o prevenir el riesgo sísmico?	31 62.00%	19 38.00%	0 0.00%	50 100.00%
4.3	¿Usted a aplicado algún conocimiento para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?	16 32.00%	34 68.00%	0 0.00%	50 100.00%
4.4	En los últimos dos años ¿la Municipalidad de Chorrillos ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud?	13 26.00%	33 66.00%	4 8.00%	50 100.00%
4.5	En los últimos dos años ¿alguna entidad ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud?	21 42.00%	17 34.00%	12 24.00%	50 100.00%
4.6	¿Cree usted que la única encargada de velar por la seguridad ante un riesgo sísmico es usted mismo, indiferente de la Municipalidad y/o	12 24.00%	35 70.00%	3 6.00%	50 100.00%
<b>5</b>	<b>Otros</b>				
5.1	Las preguntas del cuestionario fueron explicados una a una por el expositor?	50 100.00%	0 0.00%	0 0.00%	50 100.00%

Tabla 5-7: Resultados de encuesta dirigida hacia el poblador



#### 5.4. DIAGNÓSTICO CUALITATIVO DEL ESTADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN LA MUNICIPALIDAD DE CHORRILLOS

En función a los resultados de las encuestas, conversaciones con los encuestados y teniendo en consideración la primacía de la realidad se obtuvo el siguiente análisis y resultado, se presenta la tabla 5-8.

Item	Variables	Descripción	ESCENARIO ÓPTIMO		ESCENARIO REAL (Municipalidad de Chorrillos)		Descripción
			Peso total	Peso	Factor de cumplimiento (%)	Peso	
1	Normatividad y lineamientos	Desarrollar normas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.	25.00	10.00	0.00	0.00	No se han desarrollado normas técnicas, no se reconoce en su totalidad el reglamento de la ley N° 29664 y no se tiene implementado.
		Desarrollar lineamientos técnicos para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.		7.00	0.00	0.00	No se desarrollan lineamientos técnicos, se tiene referencia publicaciones del CENEPRED y de INDECI, también se tiene como referencia los lineamientos técnicos del proceso de Estimación del Riesgo
		Desarrollar las herramientas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.		8.00	0.70	5.60	Se ha generado en muchas ocasiones afiches sobre como comportarse antes, durante y después de un terremoto y/o Tsunami, también dan a conocer los niveles de riesgos, no se ha generado ninguna herramienta sobre el análisis de vulnerabilidad, se menciona también que muchas veces los esfuerzos se concentran en ciertas zonas (no en todo Chorrillos).
<b>Parcial</b>				<b>25.00</b>		<b>5.60</b>	
2	Participación social	Desarrollar mecanismos para la participación de la población en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.	25.00	10.00	0.70	7.00	Se realizan charlas a los Asentamientos Humanos sobre como prevenir Sismos y Tsunamis, simulacros de sismos y capacitaciones, la frecuencia es de 2 veces año aproximadamente. (no se da a todo el distrito de Chorrillos)
		Desarrollar mecanismos para la participación de las entidades privadas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.		8.00	0.00	0.00	No se realiza con ninguna gestión
		Desarrollar mecanismos para la participación de las entidades públicas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.		7.00	0.50	3.50	Solo se gestiona comunicaciones con CENEPRED y INDECI, para solicitar capacitaciones y apoyo para algunas actividades con la población.
<b>Parcial</b>				<b>25.00</b>		<b>10.50</b>	



Item	Variables	Descripción	ESCENARIO ÓPTIMO		ESCENARIO REAL (Municipalidad de Chorrillos)		Descripción
			Peso total	Peso	Factor de cumplimiento (%)	Peso	
3	Generación del conocimiento de peligros o amenazas	Identificar, conocer y caracterizar los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.	10.00	5.00	0.50	2.50	Se cuenta con un mapa de riesgo, por Tsunami y sismo, no se realiza ninguna actividad estructural para contra restarlo.
		Monitorear los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.		5.00	0.00	0.00	No se realiza ningún tipo de monitoreo.
<b>Parcial</b>				<b>10.00</b>		<b>2.50</b>	
4	Análisis de vulnerabilidad	Para las áreas con exposición, analizar los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales.	15.00	15.00	0.50	7.50	Se cuenta con estudios de vulnerabilidad realizados por otras instituciones, no se analiza.
<b>Parcial</b>				<b>15.00</b>		<b>7.50</b>	
5	Valoración y escenarios de riesgo	Establecer los niveles del riesgo a partir de la valoración y cuantificación de la vulnerabilidad y del desarrollo de escenarios de riesgo, que permitan la toma de decisiones en los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres y del desarrollo sostenible	15.00	7.50	0.90	6.75	MDCH cuenta con su mapa de riesgo, e investigaciones por otras instituciones.
		Establecer herramienta técnicas para la evaluación del riesgo.		7.50	0.00	0.00	La municipalidad no a propuesto ni trabaja con alguna herramienta de evaluación del riesgo, existe el conocimiento superficial del método propuesto por INDECL.
<b>Parcial</b>				<b>15.00</b>		<b>6.75</b>	
6	Difusión	Acopiar y difundir el conocimiento sobre el riesgo de desastres.	10.00	10.00	0.80	8.00	MDCH cuenta con el mapa de riesgo, investigaciones realizadas en Chorrillos, entre otros, aún le falta hacer extensiva la información a todos los pobladores del Distrito de Chorrillos.
<b>Parcial</b>				<b>10.00</b>		<b>8.00</b>	
<b>Total</b>			<b>100.00</b>	<b>100.00</b>		<b>40.85</b>	

Tabla 5-8: Análisis y resultado del estado de implementación del proceso Estimación del riesgo en la Municipalidad Distrital de Chorrillos.

Para elaborar el diagnóstico situacional del proceso de Estimación del riesgo en la Municipalidad de Chorrillos, se elaboró la tabla 5-9, en donde se considera intervalos de puntuación para obtener un resultado cualitativo. La tabla 5-9 se basó y adaptó a partir de la tabla propuesta por la EERI (Earthquake Engineering Research Institute), para la estimación del riesgo. A opinión del investigador esta tabla es muy representativa y simple a la vez.



<b>Intervalos</b>	<b>Resultado</b>
0 – 25	<b>Muy malo</b>
26 – 50	<b>Malo</b>
51 – 75	<b>Regular</b>
76 – 100	<b>Bueno</b>

Tabla 5-9: Tabla de resultado cualitativo para determinar el nivel de implementación de procesos Estimación del riesgo en la Municipalidad Distrital de Chorrillos según la EERI (Earthquake Engineering Research Institute)

De acuerdo al análisis realizado se obtuvo una puntuación de 40.85 y comparándolo con nuestra tabla, se obtiene que la municipalidad distrital de Chorrillos presenta un nivel “Malo” en referencia al nivel de implementación del proceso Estimación del riesgo.

#### **5.5. DIAGNÓSTICO CUALITATIVO DEL ESTADO DE PREPARACIÓN ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE LOS POBLADORES DEL AAHH VILLA NICOLASA**

En función a los resultados de las encuestas, conversaciones con los encuestados y teniendo en consideración el escenario real que pudo observar el investigador, se obtuvo el siguiente análisis y resultado, se presenta la tabla 5-10.



Ítem	Variables	Descripción	ESCENARIO ÓPTIMO		ESCENARIO REAL (AAHH VILLA NICOLASA)		Comentarios
			Peso total	Peso	Factor de cumplimiento (%)	Peso	
1	Relacionados al peligro	¿La población cree en el peligro sísmico, en su localidad?	8.00	8.00	1.00	8.00	Los pobladores mostraron conocimiento sobre el peligro sísmico, los mejores comunicadores son las escuelas.
<b>Parcial</b>				<b>8.00</b>		<b>8.00</b>	
2	Relacionados a la vulnerabilidad	¿Las viviendas fueron construidas bajo la supervisión de un ingeniero civil?	26.00	6.50	0.14	0.91	Una minoría de encuestados afirma que su vivienda fue supervisada por un especialista, existe la creencia que una vivienda de un piso no amerita una revisión por un especialista, también se mencionó que no se cuenta con las condiciones económicas para pagar a un especialista.
		¿Las viviendas fueron diseñadas por un ingeniero civil?		6.50	0.32	2.08	La mayoría de encuestados afirman no tener condiciones para pagar a un especialista, se menciona que muchas veces se compra el proyecto y se cumple todos los requisitos para la construcción de acuerdo a la ley N° 29090 (Ley de regulación de habilitaciones urbanas y de edificación) el cual se basa la municipalidad, pero no se termina construyendo de acuerdo al proyecto.
		¿Durante la construcción, ampliación y/o reparación de la vivienda, se recibió la supervisión o visita de ingenieros Civil de la municipalidad u otra entidad, para corroborar si los trabajos son correctos?		6.50	0.12	0.78	La mayoría de pobladores realizan sus reparaciones, reforzamientos empíricamente, también afirman que la municipalidad no visita mucho el Asentamiento Humano.
		¿Se está dispuesto a pagar a un Ingeniero Civil por el asesoramiento del diseño, supervisión y/o otro servicio relacionado a la construcción de una vivienda?		6.50	0.20	1.30	La mayoría de pobladores menciona no tener las condiciones para costear a un especialista y también se tiene la creencia que para una vivienda de un piso no se requiere especialista alguno.
<b>Parcial</b>				<b>26.00</b>		<b>5.07</b>	



Item	Variables	Descripción	ESCENARIO ÓPTIMO		ESCENARIO REAL (AAHH VILLA NICOLASA)		Comentarios
			Peso total	Peso	Factor de cumplimiento (%)	Peso	
3	Relacionados al riesgo	¿Se es consciente que el lugar es una zona de alto riesgo sísmico?	26.00	5.00	1.00	5.00	Los pobladores mostraron conocimiento sobre el riesgo sísmico, los mejores comunicadores son las escuelas.
		¿Se tiene conocimiento, en base a algún estudio serio, el nivel del riesgo sísmico que presenta la localidad?		5.00	0.18	0.90	El conocimiento de la presencia del riesgo sísmico se ha transmitido a través de comentarios, pocos encuestados mencionan haberse enterado por fuentes serias, algunos mencionan periódicos y el internet.
		¿Se realiza algún tipo de actividad para mitigar el riesgo sísmico en la vivienda?		10.00	0.26	2.60	La minoría de encuestados menciona que en sus viviendas se hace reforzamientos y reparaciones, pero sin la supervisión de un especialista, dado que suele ser caro.
		¿Se conoce sobre alguna técnica para la evaluación del riesgo?		6.00	0.00	0.00	No se tiene conocimiento de ninguna técnica para la evaluación del riesgo.
		<b>Parcial</b>		<b>26.00</b>		<b>8.50</b>	
4	Relacionados la gestión del riesgo	¿Existe o ha existido alguna iniciativa de los pobladores para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?	40.00	10.00	0.00	0.00	No se conoce de ninguna iniciativa de los pobladores para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico.
		¿El poblador ha recibido información sobre cómo reducir o prevenir el riesgo sísmico?		5.00	0.62	3.10	Los pobladores afirman que de una u otra manera han recibido alguna información sobre el riesgo sísmico.
		¿El poblador ha aplicado algún conocimiento para prevenir y/o reducir el riesgo sísmico?		5.00	0.32	1.60	Los pobladores mencionan que de alguna manera emperica refuerzan sus viviendas y/o construyen con la mayor calidad posible, no se menciona a un especialista como supervisor de los trabajos.
		¿La Municipalidad ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud		5.00	0.26	1.30	La mayoría de encuestados no reconoce a la municipalidad como una entidad que apoye a la reducción del riesgo en la zona.
		¿Alguna entidad ha ayudado a hacer de su comunidad un lugar más seguro ante un sismo de gran magnitud ?		5.00	0.42	2.10	INDECI es la institución más conocida por los pobladores
		¿Existe la creencia que la única encargada de velar por la seguridad ante un riesgo sísmico es el mismo poblador, indiferente de la ayuda que pueda brindar la Municipalidad y/o Autoridades?		10.00	0.24	2.40	La mayoría de encuestados responsabiliza a la Municipalidad y al gobierno central ante los temas de riesgos de desastres.
		<b>Parcial</b>		<b>40.00</b>		<b>10.50</b>	
		<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>		<b>32.07</b>	

Tabla 5-10: Análisis y resultado del estado de preparación ante un riesgo sísmico en el AAHH Villa Nicolasa.



Para elaborar el diagnóstico situacional del proceso de Estimación del riesgo en el AAHH Villa Nicolasa, se elaboró la tabla 5-11, en donde se considera intervalos de puntuación para obtener un resultado cualitativo. La tabla 5-11 se basó y adaptó a partir de la tabla propuesta por la EERI (Earthquake Engineering Research Institute), para la estimación del riesgo.

Intervalos	Resultado
0 - 25	Muy malo
26 - 50	Malo
51 - 75	Regular
76 - 100	Bueno

Tabla 5-11: Tabla de resultado cualitativo para determinar el nivel de preparación de los pobladores del AAHH Villa Nicolasa ante el riesgo sísmico.

De acuerdo al análisis realizado se obtuvo una puntuación de 32.07 y comparándolo con la tabla de resultado, se obtiene que la los pobladores del AAHH Villa Nicolasa presenta un nivel “Malo” en referencia al estado de preparación ante un riesgo sísmico. La correlación de las preguntas y resultados de las encuestas se puede observar en la Tabla 5-7.

Por otro lado, para generar las conclusiones se tuvo en consideración:

- Conversación con los encuestados: de las visitas tanto a la municipalidad como al Asentamiento Humano se pudo obtener información el cual impacta directamente en las tabla 5-8 y tabla 5-10 (en el factor de cumplimiento).
- Se consideró visitas, textos, normativas, análisis y evaluación para la generación del diagnóstico final, todo esto impacta directamente en las tablas 5-8 y tabla 5-10 (en el factor de cumplimiento).
- Otros factores: En el caso de los pobladores, se consideró la aceptación u oposición del actual Alcalde.

## 5.6. CONCLUSIONES

Luego del análisis del nivel de implementación del proceso estimación del riesgo en la Municipalidad distrital de Chorrillos y al estado de preparación ante el riesgo sísmico de los pobladores del AAHH Villa Nicolasa se concluye con lo siguiente:

- La municipalidad de Chorrillos presenta un nivel “Malo” (40.85) en referencia al nivel de implementación del proceso Estimación del riesgo. En la actualidad, de acuerdo a las visitas realizadas a la municipalidad de Chorrillos el investigador pudo observar que no existe algún plan de trabajo el cual este referido al reglamento de la ley N° 29664 (a sus alineamientos y abarcando los 7 procesos), también que algunos integrantes de la municipalidad el cual sus labores están relacionadas al proceso estimación del riesgo presentan cierto desconocimiento del reglamento de la ley N° 29664, la municipalidad no genera sus propios estudios de vulnerabilidad o de riesgo pues siempre se basa en publicaciones por entidades varias, la municipalidad no cuenta con un método de evaluación del riesgo. El investigador induce de los resultados que no se impulsa a la creación de normativas y lineamientos internos relacionados a la estimación del riesgo, también no se impulsar el desarrollo de relaciones y participación conjunta con entidades privadas (en relación a la ley 29664) y que se carece de un monitoreo permanente del peligro sísmico ni la vulnerabilidad de las viviendas reflejando la ausencia de un área de encargo específica.



- Los pobladores del AAHH Villa Nicolasa presenta un nivel “Malo” (32.07) en referencia al estado de preparación ante un riesgo sísmico, los pobladores presentan cierto conocimiento en cuanto al riesgo sísmico latente en la zona sin embargo los pobladores no realizan procedimientos correctos de mitigación o preventivos para reducir este riesgo sísmico, la mayoría de pobladores no han contado, no cuenta y se presume que no contarán con una asesoría especializada antes y durante la construcción de sus viviendas dado que no se cuenta con los recursos para financiar una asesoría en el peor de la casos los pobladores no tienen el interés de contratar una asesoría, los pobladores tienen la creencia que para una vivienda de un piso no amerita la supervisión o asesoramiento de un ingeniero civil, los pobladores no conocen alguna técnica para la evaluación de riesgo el cual puedan aplicar para medir el grado de riesgo en que se encuentran sus viviendas (en función a la calidad de sus viviendas), los pobladores no se encuentran organizados para trabajar ante el riesgo sísmico, los pobladores tienen la creencia que la municipalidad y/o otra instancia de gobierno son los únicos encargados de velar ante un riesgo sísmico.



**CAPÍTULO VI: ELABORACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA LA IMPLEMENTACION DEL  
PROCESOS DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN AAHH VILLA NICOLASA**



## 6.1 ANTECEDENTES

De acuerdo con la información revisada y conversaciones con personal de la municipalidad no se tiene antecedentes de algún plan para la implementación del proceso estimación del riesgo ni para los demás procesos de acuerdo al reglamento de la ley N° 29664.

Los representantes de comité de defensa civil nos comentaron que la Municipalidad distrital de Chorrillos aún continúa desarrollando vías y capacidades para hacer prevalecer el reglamento de la ley N° 29664.

## 6.2 MARCO NORMATIVO

El planeamiento estratégico estaría basado de acuerdo:

- Ley orgánica del poder ejecutivo – ley N° 29158, Principio de servicio al ciudadano.
- Ley orgánica de municipalidades – Ley N° 27972, Promoción de desarrollo integral.
- Ley N° 29664 - SINAGERD, La Ley es de aplicación y cumplimiento obligatorio para todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno.
- Reglamento de la ley N° 29664, menciona que los Gobiernos Regionales y Locales deberán incorporar en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la Gestión del Riesgo de Desastres.

Dentro de este marco normativo se debería tener en consideración el Plan de gobierno, pero como se sabe el plan de gobierno 2015 – 2018 no considera como las nuevas solicitudes sobre la gestión de riesgos de desastres.

## 6.3 MISIÓN

Implementación de los 7 procesos de la gestión del riesgo de desastres y en una primera etapa el proceso de estimación del riesgo, de acuerdo al reglamento de la ley N° 29664, dentro de las labores municipales del distrito de Chorrillo, mejorando la calidad de vida del poblador.

## 6.4 VISIÓN

La Municipalidad Distrital de Chorrillos es una entidad responsable, comprometida con sus pobladores, pendiente del bien social y que considera los 7 procesos de la gestión del riesgo de desastres en concordancia con la ley N° 29664 dentro de sus funciones ediles, implementándola en etapas, siendo el proceso estimación del riesgo la primera en implementar.

## 6.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO

### 6.5.1 Análisis del sector interno

#### 6.5.1.1. Fortalezas

- Se cuenta con medios de comunicación efectivas para la divulgación de información.
- Interés de órganos desconcentrados como vaso de leche y grupos de jóvenes presente en la zona.
- Interés de los pobladores en rehabilitar y reparar sus hogares de forma correcta.
- Un gran número de pobladores que trabajan en construcción civil.
- Incremento del flujo económico debido al requerimiento de mano obra en las empresas constructoras.



#### **6.5.1.2. Debilidades**

- El proceso estimación del riesgo no está muy desarrollada dentro de la gestión municipal.
- Sobre carga de trabajo en la municipalidad que no permite la implementación del proceso estimación del riesgo.
- Procedimientos administrativos engorrosos dentro de la municipalidad.
- Autoconstrucción permanente en la zona.
- Escasos recursos para el seguimiento y control del proceso de estimación del riesgo en la municipalidad.
- Falta de capacitación a los directivos, para la planificación y manejo de recursos humanos en la municipalidad.
- Inexistencia de herramienta estandarizada para la evaluación del riesgo sísmico de las viviendas.

#### **6.5.2. Análisis del sector externo**

##### **6.5.2.1. Oportunidades:**

- Apoyo técnico de entidades relacionadas como Indeci, Cenepred (apoyo a modo de consultas).
- Estudios realizados de vulnerabilidad y peligros e identificación de zonas de riesgos.
- Apoyo económico justificado del estado en temas relacionados a la riesgo (PLANAGERD 2014 – 2021).
- Estudiantes universitarios interesados en investigar sobre la gestión de riesgos de desastres en los municipios.
- Existencia de políticas en donde se cuenta con prioridad de intervención ante desastres de acuerdo al plan de prevención por sismos.

##### **6.5.2.2. Amenazas:**

- Sanción del estado a los responsables ediles por el incumplimiento del reglamento de la ley 29664.
- Presencia de riesgo sísmico y tsunami alto en la zona.
- Sismo de gran magnitud venidero.
- Crecimiento futuro de viviendas sin asesoría técnica.
- Escaso apoyo e interés del gobierno regional y estatal

#### **6.5.3 Matriz FODA**

En la tabla 6-1 se muestra el análisis que se realizó para el AAHH Villa Nicolasa.



		Fortalezas	Debilidades	
Análisis del sector interno		Se cuenta con medios de comunicación efectiva para la divulgación de información.	El proceso estimación del riesgo no está muy desarrollada dentro de la gestión municipal.	
		Interés de órganos desconcentrados como vaso de leche y grupos de jóvenes presente en la zona.	Sobre carga de trabajo en la municipalidad que no permite la implementación del proceso estimación del riesgo.	
		Interés de los pobladores en rehabilitar y reparar sus hogares de forma correcta.	Procedimientos administrativos engorrosos dentro de la municipalidad.	
		Gran número pobladores trabajan en construcción civil.	Autoconstrucción permanente en la zona.	
	Análisis del sector externo		Incremento del flujo económico debido al requerimiento de mano obra en las empresas constructoras.	Escasos recursos para el seguimiento y control del proceso de estimación del riesgo en la municipalidad.
				Falta de capacitación a los directivos, para la planificación y manejo de recursos humanos en la municipalidad.
				Inexistencia de herramienta estandarizada para la evaluación del riesgo sísmico de las viviendas.
Oportunidades	Apoyo técnico de entidades relacionadas como Indeci, Cenepred (apoyo a modo de consultas).	<b>FO1:</b> Divulgación mediante los medios de comunicación sobre los niveles de riesgos en la zona	<b>DO1:</b> Iniciar programas de implementación del proceso estimación del riesgo en la municipalidad.	
	Estudios realizados de vulnerabilidad y peligros e identificación de zonas de riesgos.	<b>FO2:</b> Capacitación a los pobladores (miembros de construcción civil y público interesado) sobre técnicas apropiadas de reparación y rehabilitación de estructuras con apoyo del estado, universidades, Indeci, Cenepred, entre otros.	<b>DO2:</b> Solicitar a las universidades tesistas para realizar investigaciones relacionadas al cumplimiento del proceso de estimación del riesgo.	



Apoyo económico justificado del estado en temas relacionados a la riesgo (PLANAGERD 2014 – 2021)	<b>FO3:</b> Capacitación a pobladores sobre temas relacionados al proceso de estimación del riesgo con apoyo del estado, Universidades, Indeci, Cenepred, entre otros.	<b>DO3:</b> Sensibilización a todos los miembros involucrados de la municipalidad sobre la importancia del proceso de estimación del riesgo, con el apoyo del estado, universidades, Indeci, Cenepred, entre otros.
Estudiantes universitarios interesados en investigar sobre la gestión de riesgos de desastres en los municipios.	<b>FO4:</b> Capacitación a los pobladores (miembros de construcción civil y público interesado) sobre técnicas apropiadas de construcción con apoyo del estado, universidades, Indeci, Cenepred, entre otros.	<b>DO4:</b> Sensibilización a todos los pobladores sobre la importancia de las buenas prácticas de construcción y también sobre el proceso de estimación del riesgo, con el apoyo del estado, universidades, Indeci, Cenepred, entre otros.
Existencia de políticas en donde se cuenta con prioridad de intervención ante desastres de acuerdo al plan de prevención por sismos.		<b>DO5:</b> Proponer herramienta para la evaluación del riesgo sísmica en las viviendas y estandarizarla.

	Fortalezas	Debilidades
<b>Análisis del sector interno</b>	Se cuenta con medios de comunicación efectiva para la divulgación de información.	El proceso estimación del riesgo no está muy desarrollada
	Interés de órganos desconcentrados como vaso de leche y grupos de jóvenes presente en la zona.	Sobre carga de trabajo en la municipalidad que no permite la implementación del proceso estimación del riesgo.
	Interés de los pobladores en rehabilitar y reparar sus hogares de forma correcta.	Procedimientos administrativos engorrosos dentro de la municipalidad.
	Gran número pobladores trabajan en construcción civil.	Autoconstrucción permanente en la zona.



<b>Análisis del sector externo</b>		Incremento del flujo económico debido al requerimiento de mano obra en las empresas constructoras.	Escasos recursos para el seguimiento y control del proceso de estimación del riesgo en la municipalidad.
			Falta de capacitación a los directivos, para la planificación y manejo de recursos humanos en la municipalidad.
			Inexistencia de herramienta estandarizada para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas.
<b>Amenazas</b>	Sanción del estado a los responsables ediles por el incumplimiento del reglamento de la ley 29664.	FA1: Emplear el interés y preocupación de los pobladores como ayuda para la implementación del proceso de estimación del riesgo en la municipalidad.	DA1: Implementar el proceso de estimación del riesgo empleando profesionales de la municipalidad y contratando consultoría externa.
	Presencia de riesgo sísmico y tsunami alto en la zona.	FA2: Sensibilización a todos los pobladores sobre los peligros y vulnerabilidades en la zona con el apoyo del estado, universidades, Indeci, Cenepred, entre otros.	DA2: Conformación de un grupo de trabajo dentro de la municipalidad que se encargue del seguimiento y control del proceso estimación del riesgo o en su defecto contratar este servicio.
	Sismo de gran magnitud venidero.	FA3: Solicitar apoyo al gobierno regional y estatal.	DA3: Buscar intereses comunes en relación a la implementación del proceso de estimación del riesgo, con el gobierno regional y estado buscando el trabajo en conjunto y optimización de recursos.
	Crecimiento futuro de viviendas sin asesoría técnica.		DA4: Estandarizar juicios de evaluación de vulnerabilidad sísmica estructural para mejorar la toma de decisiones.
	Escaso apoyo e interés del gobierno regional y estatal.		

Tabla 6-1: Matriz FODA del AAHH Villa Nicolasa en referencia al proceso de estimación del riesgo



#### 6.5.4 Reconocimiento de objetivos estratégicos

1. **Objetivo 01:** Capacitar a los pobladores sobre los peligros, vulnerabilidades, riesgos y sus niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras.
2. **Objetivo 02:** Iniciar un programa de fortalecimiento de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo tanto en la municipalidad de Chorrillo como en el AAHH Villa Nicolasa.
3. **Objetivo 03:** Controlar el proceso de Estimación del riesgo.
4. **Objetivo 04:** Solicitar apoyo a las universidades y a entidades relacionadas a la gestión de riesgos de desastres para así optimizar recursos en la municipalidad.
5. **Objetivo 05:** Sensibilizar a todos los miembros involucrados de la municipalidad sobre la importancia del proceso de estimación del riesgo y temas relacionados.
6. **Objetivo 06:** Buscar alianzas estratégicas con el gobierno regional para implementar en conjunto el proceso de estimación del riesgos.
7. **Objetivo 07:** Proponer herramienta para la evaluación del riesgo sísmico en las viviendas y estandarizarla.

#### 6.6. ESTRATEGIAS

Se procedió a la elaboración de la tabla 6-2 para hallar las estrategias en función a los objetivos estratégicos hallados, y estas son:

Ítems	Objetivos estratégicos	Ítems	Estrategia
1	Capacitar a los pobladores sobre los peligros, vulnerabilidades, riesgos y sus niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras.	1	Implementar planes de capacitación a los pobladores sobre temas relacionados a peligros, vulnerabilidades, riesgos, niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras y temas relacionados al proceso de estimación del riesgo.
2	Iniciar un programa de fortalecimiento de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo tanto en la municipalidad de Chorrillo como en el AAHH Villa Nicolasa.	2	Elaboración de propuestas de fortalecimientos de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo tanto en la municipalidad de Chorrillos como en el AAHH Villa Nicolasa

PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS – LIMA  
ING. HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES



3	Controlar el proceso de Estimación del riesgo.	3	Designación de un profesional especializado para que en función a un plan de trabajo (relacionado al proceso de estimación del riesgo), realice el seguimiento y control del proceso.
4	Solicitar apoyo a las universidades y a entidades relacionadas a la gestión de riesgos de desastres para así optimizar recursos en la municipalidad.	4	Solicitar a las universidades estudiantes interesados en apoyar a la municipalidad en el desarrollo del plan de trabajo (relacionado al proceso de estimación del riesgo) o en otros aspectos relacionados.
		5	Solicitar capacitaciones a INDECI o CENEPRED sobre el reglamento de la ley N° 29664 y del proceso estimación del riesgo para los miembros involucrados de la municipalidad y pobladores.
		6	Solicitar opiniones a INDECI o CENEPRED sobre las formas de trabajo de la municipalidad de Chorrillos una vez implementado el proceso de estimación del riesgo.
5	Sensibilizar a todos los miembros involucrados de la municipalidad sobre la importancia del proceso de estimación del riesgo y temas relacionados.	7	Implementar un programa de sensibilización para los miembros involucrados de la municipalidad de Chorrillos en donde se exponga la importancia del cumplimiento del reglamento de la ley N° 29664 y también sobre el proceso de estimación del riesgo
6	Buscar alianzas estratégicas con el gobierno regional para implementar en conjunto el proceso de estimación del riesgos.	8	Desarrollar un plan de trabajo en conjunto con el gobierno regional para el desarrollo óptimo del proceso de estimación del riesgo.
7	Proponer herramienta para la evaluación del riesgo sísmico en las viviendas y estandarizarla.	9	Implementar herramientas de evaluación del riesgo sísmico para las viviendas, que permita la estandarización de criterios y mejor toma de decisiones.

Tabla 6-2: Estrategias para la implementación del proceso Estimación del Riesgo para el AAHH Villa Nicolasa



## 6.7. PLANES DE ACCIÓN

En función a las estrategias determinadas se procedió a determinar los planes de acción, estos son:

1. **Plan 01:** Elaboración y ejecución de un plan de capacitación a los pobladores por medio de exposiciones y/o a través de manuales sobre peligros, vulnerabilidades, riesgos, niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras y temas relacionados al proceso de estimación del riesgo.
2. **Plan 02:** Elaboración de propuesta de fortalecimiento de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo, tanto para la municipalidad de Chorrillos como para el AAHH Villa Nicolasa.
3. **Plan 03:** Designación de recursos para el seguimiento y control del proceso estimación del riesgo en el distrito de Chorrillos.
4. **Plan 04:** Alianzas estratégicas con universidades e instituciones en donde tanto la Municipalidad de Chorrillos como el AAHH Villa Nicolasa se puedan beneficiar de su apoyo (relacionado a la gestión de riesgos de desastres – Estimación del riesgo).
5. **Plan 05:** Programación de charlas de sensibilización para los miembros involucrados de la municipalidad de Chorrillos en donde se exponga la importancia del cumplimiento del reglamento de la ley 29664 y también sobre el proceso de estimación del riesgo.
6. **Plan 06:** Alianzas estratégicas con el gobierno regional para el fortalecimiento de capacidades conjunto del proceso de estimación del riesgo.
7. **Plan 07:** Se propone el empleo de la metodología FEMA 154 como herramienta para la evaluación directa del riesgo sísmico.

## 6.8. CONCLUSIONES

Del análisis realizado los planes viene siendo las actividades a realizar para que se pueda desarrollar el proceso de estimación del riesgo tanto en la Municipalidad como en el AAHH Villa Nicolasa.

Por otro lado se debe saber que el plan más importante nombrado, el cual inicia el cumplimiento de la ley 29664, viene siendo el Plan 02 “Elaboración de propuesta de fortalecimiento de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo, tanto para la municipalidad de Chorrillos como para el AAHH Villa Nicolasa.”, dado que este plan estaría complementado por los demás planes. El plan 02 también se basará en los resultados de las encuestas vistos en el Capítulo V.



**CAPÍTULO VII: PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES ORIENTADO AL  
PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO**



Para la elaboración de estos planes de fortalecimiento de capacidades, se ha tenido en consideración los diversos factores en función al análisis y resultados de los capítulos antes estudiados.

Vale mencionar que los planes fueron diseñados en función a las necesidades particulares tanto de la Municipalidad de Chorrillos como del AAHH Villa Nicolasa, por otro lado estos planes podrán servir de guías a otras municipalidades distritales y provinciales, para la implementación del proceso estimación del riesgo.

## **7.1 PLAN DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LA MUNICIPALIDAD DE CHORRILLOS ORIENTADO AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

### **7.1.1 Consideraciones**

Se ha tenido en consideración los siguientes factores:

- Los siguientes estudios:
  - Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE- 2011
  - Informe de Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos
  - Evaluación de la vulnerabilidad y peligro sísmico en el distrito de Chorrillos
  - Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao
  - Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos - 2003.
  - Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010.
  - Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM)
  
- Las siguientes Normas legales:
  - Política N° 32 del Acuerdo Nacional
  - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de riesgo de desastres – Ley N° 29664
  - Reglamento de la ley N° 29664 -SINAGERD
  - Lineamientos técnicos del proceso de Estimación del Riesgo
  - Política nacional de gestión de riesgo de desastres
  - Plan Nacional de gestión de riesgo de desastres PLANAGERD 2014 – 2021
  - Ley orgánica del poder ejecutivo - Ley N° 29158
  - Ley orgánica de municipalidades – Ley N° 27972
  - Reglamento de Organización y Funciones (ROF)
  
- Resultados de Encuesta N 01 dirigida para la municipalidad, diseñada y aplicada en el capítulo 5
- Conversaciones con los integrantes de la comisión de defensa Civil.
- Conversaciones con el área legal de la municipalidad de Chorrillos.
- Conversaciones con los encargados de las áreas que tienen vínculo directo con el proceso estimación del riesgo.
- Opinión de los pobladores sobre las gestiones relacionadas al cumplimiento del proceso estimación del riesgo.
- Propuestas de planes de acción determinados a través del análisis FODA realizado en el capítulo N 06 (planeamiento estratégico)
- Primacía de la realidad.



## 7.1.2 Objetivos

### 1 Objetivo principal

Implementar el presente plan para fortalecer la capacidad de gestión de la municipalidad de Chorrillos en cuanto al proceso de estimación del riesgo, contribuyendo a la reduciendo pérdidas humanas y económicas, también para una mejor toma de decisiones.

### 2 Objetivos específicos

- Brindar pautas para la implementación y desarrollo del proceso estimación del riesgo dentro de la Municipalidad.
- Cumplir con el reglamento de la ley 29664.

## 7.1.3 Alcance

El Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo incluye:

- Identificación de responsables
- Pautas para la implementación del proceso estimación del riesgo de acuerdo a la ley 29664, planeamiento estratégico, análisis funcional y primacía de la realidad dentro de las actividades de la municipalidad.
- Check list de cumplimiento.

Las pautas establecidas en este Plan, fortalecerán las actividades que desarrollan todos los trabajadores de la municipalidad, relacionados con este objetivo.

## 7.1.4 Evaluación actual del riesgo sísmico en el Distrito de Chorrillos empleando la metodología de CENEPRED - 2015

Se conoce mediante estudios que el distrito de Chorrillos presenta una alto peligro sísmico y una alta vulnerabilidad y se sustenta mediante los estudios;

- Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE- 2011
- Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos - 2003.
- Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010.

Vale mencionar que en el año 2013 CENEPRED mediante su publicación “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales” presenta una nueva metodología de evaluación del riesgo naturales más preciso que otros empleados, en la actualidad el distrito de Chorrillos no cuenta con una evaluación del riesgo con esta última metodología, por tal se optó en hacer uso de esta última metodología para saber si el nivel del riesgo sísmico difiere en mucho de los ya sustentados con investigaciones pasadas.

De acuerdo a la metodología de CENEPRED se procedió al siguiente análisis.



## 1. Análisis de peligrosidad:

Se conoce que el peligro que traería mayores pérdidas humanas y económicas sería el peligro sísmico por tal basaremos nuestra investigación en este punto empleando la metodología propuesta por CENEPRED basado en una análisis cuantitativo y en pesos ponderados.

- Peligro sísmico (Origen natural - Peligros generados por Fenómenos de Geodinámica Interna): Por estar geográficamente cercanos a la zona de subducción entre la placa de Nazca con la continental (cinturón de fuego), el sismo más probable alcanzaría 8.5 Mw grados en la escala de Richter, intensidad de X a XI y una aceleración del suelo de menor a 0.05 micrones, el cual causaría un devastador desastre de acuerdo a los estudios realizados.

Haciendo el cálculo tendríamos:

### Características del peligro

Magnitud: parámetro (0.283) X Descriptor (0.503) = 0.1423

Intensidad: parámetro (0.643) X Descriptor (0.503) = 0.3234

Aceleración del suelo: parámetro (0.074) X Descriptor (0.503) = 0.0372

Tendría una ponderación de 0.5029.

### Análisis de la susceptibilidad

Factores condicionantes:

Relieve: parámetro (0.145) X Descriptor (0.035) = 0.0051

Tipo de suelo: parámetro (0.515) X Descriptor (0.026) = 0.0133

Cobertura vegetal: parámetro (0.058) X Descriptor (0.035) = 0.0020

Uso actual del suelo: parámetro (0.282) X Descriptor (0.503) = 0.1418

Tendría una ponderación de 0.1622.

Factores desencadenantes:

Hidrometeorológicos: parámetro (0.106) X Descriptor (0.068) = 0.0072

Geológico: parámetro (0.260) X Descriptor (0.503) = 0.1308

Inducido por la acción humana: parámetro (0.633) X Descriptor (0.503) = 0.3184

Tendría una ponderación de 0.4564.

Por tanto se tiene un nivel de susceptibilidad de:  $0.5 (0.1622) + 0.5 (0.4564) = 0.3093$

Por tanto tendríamos un nivel de peligrosidad de:  $0.5 (0.5029) + 0.5 (0.3093) = 0.4061$ , el cual en función a los criterios de CENEPRED tendríamos un peligro muy alto.

## 2. Análisis de la vulnerabilidad

Basándonos en el método propuesto por CENEPRED para la evaluación del riesgo, tendríamos que la municipalidad de Chorrillos enfrenta las siguientes vulnerabilidades:



### Campo social

#### Exposición:

- Grupo etario: Parámetro (0.260) X Descriptor (0.134) = 0.0348
- Servicios educativos expuestos: Parámetro (0.106) X Descriptor (0.260) = 0.0276
- Servicios de salud terciarios: Parámetro (0.633) X Descriptor (0.134) = 0.0848

Tendría una ponderación de 0.1472.

#### Fragilidad:

- Material de construcción de la edificación: Parámetro (0.386) X Descriptor (0.035) = 0.0135
- Estado de conservación de la edificación: Parámetro (0.236) X Descriptor (0.260) = 0.0614
- Topografía del terreno: Parámetro (0.044) X Descriptor (0.035) = 0.0015
- Configuración de elevación de la edificaciones: Parámetro (0.068) X Descriptor (0.068) = 0.0046
- Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a la normatividad vigente: Parámetro (0.155) X Descriptor (0.503) = 0.0780

Tendría una ponderación de 0.1590.

#### Resilencia:

- Capacitación en temas de gestión del riesgo: Parámetro (0.285) X Descriptor (0.260) = 0.0741
- Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres: Parámetro (0.152) X Descriptor (0.035) = 0.0053
- Existencia de normatividad política y legal: Parámetro (0.096) X Descriptor (0.260) = 0.025
- Actitud frente al riesgo: Parámetro (0.421) X Descriptor (0.260) = 0.1095
- Campaña de difusión: Parámetro (0.046) X Descriptor (0.134) = 0.0062

Tendría una ponderación de 0.2201.

El valor integrado sería:  $0.1472 (0.503) + 0.1590 (0.106) + 0.221 (0.260) = 0.1484$

### Campo económico

#### Exposición:

- Localización de la edificación: Parámetro (0.318) X Descriptor (0.503) = 0.160
- Servicio básico de agua potable y saneamiento: Parámetro (0.219) X Descriptor (0.260) = 0.0569
- Servicios de las empresas eléctricas expuestas: Parámetro (0.140) X Descriptor (0.035) = 0.0049
- Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas: Parámetro (0.063) X Descriptor (0.035) = 0.0022
- Servicio de empresas de transporte expuesto: Parámetro (0.089) X Descriptor (0.503) = 0.0448
- Área agrícola: Parámetro (0.121) X Descriptor (0.035) = 0.0042
- Servicios de telecomunicaciones: Parámetro (0.050) X Descriptor (0.068) = 0.0034.

Tendría una ponderación de 0.2764.

#### Fragilidad:

- Material de construcción de la edificación: Parámetro (0.386) X Descriptor (0.035) = 0.0135
- Estado de conservación de la edificación: Parámetro (0.236) X Descriptor (0.260) = 0.0614
- Antigüedad de construcción de la edificación: Parámetro (0.111) X Descriptor (0.134) = 0.0149



- Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a la normatividad vigente: Parámetro (0.111) X Descriptor (0.503) = 0.0558
- Topografía del terreno: Parámetro (0.044) X Descriptor (0.035) = 0.0015
- Configuración de elevación de las edificaciones: Parámetro (0.068) X Descriptor (0.068) = 0.0046

Tendría una ponderación de 0.1517.

Resiliencia:

- Población económicamente activa desocupada: Parámetro (0.159) X Descriptor (0.134) = 0.0213
- Ingreso familiar promedio mensual: Parámetro (0.501) X Descriptor (0.260) = 0.1303
- Organización y capacitación institucional: Parámetro (0.077) X Descriptor (0.260) = 0.020
- Capacitación en temas de gestión del riesgo: Parámetro (0.263) X Descriptor (0.260) = 0.0684

Tendría una ponderación de 0.240.

El valor integrado sería:  $0.2764 (0.633) + 0.1517 (0.106) + 0.240 (0.260) = 0.2534$

### Campo Ambiental

Exposición ambiental: Presenta fragilidad de acuerdo a la caracterización del método de Cenepred,

Exposición:

- Deforestación: Parámetro (0.501) X Descriptor (0.503) = 0.2520
- Especies de flora y fauna por área geográfica: Parámetro (0.077) X Descriptor (0.035) = 0.0027
- Pérdida de suelo: Parámetro (0.263) X Descriptor (0.260) = 0.0684
- Pérdida de agua: Parámetro (0.159) X Descriptor (0.260) = 0.0413

Tendría una ponderación de 0.3644.

Fragilidad:

- Características geológicas del suelo: Parámetro (0.283) X Descriptor (0.503) = 0.1423
- Explotación de recursos naturales: Parámetro (0.074) X Descriptor (0.068) = 0.005
- Localización de centros poblados: Parámetro (0.643) X Descriptor (0.134) = 0.0861

Tendría una ponderación de 0.2334.

Resiliencia:

- Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Parámetro (0.633) X Descriptor (0.260) = 0.1646
- Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales: Parámetro (0.106) X Descriptor (0.260) = 0.0276
- Capacitación en temas de conservación ambiental: Parámetro (0.260) X Descriptor (0.503) = 0.1308

Tendría una ponderación de 0.323.

El valor integrado sería:  $0.3644 (0.633) + 0.2334 (0.106) + 0.323 (0.260) = 0.3394$

Por tanto tendríamos un nivel de vulnerabilidad total de:  $0.1484 (0.633) + 0.2534 (0.260) + 0.3394 (0.106) = 0.1958$ , el cual en función a los criterios de CENEPRED tendríamos una vulnerabilidad alta.



### 3. Evaluación de riesgos

Basándonos en la metodología para la evaluación del riesgo publicado por CENEPRED “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales” tendríamos:

- Un valor de peligrosidad sísmica de 0.4061 el cual representa un peligro muy alto.
- Un valor de vulnerabilidad es de 0.1958 el cual representa una vulnerabilidad alta.
- Multiplicando el valor de la peligrosidad y la vulnerabilidad se obtiene un valor de 0.07951, empleando la tabla 7-1 da como resultado un riesgo sísmico muy alto

**Niveles de riesgo**

Riesgo muy alto	0.068	≤	R	<	0.253
Riesgo alto	0.018	≤	R	<	0.068
Riesgo medio	0.005	≤	R	<	0.018
Riesgo bajo	0.001	≤	R	<	0.005

Tabla 7-1: Niveles de riesgo (fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – CENEPRED)

Por otro lado si evaluáramos el riesgo sísmico tendríamos el siguiente análisis:

#### 1. Análisis de peligrosidad

- Peligro Tsunami (Origen natural - Peligros generados por Fenómenos de Geodinámica Interna): Por estar geográficamente cercanos a la zona de subducción entre la placa de Nazca con la continental (cinturón de fuego), en función a la evaluación del peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de Lima, el cual estima que con un sismo de 8.5 Mw se tendrá una altura de ola aproximada en el AAHH Villa Nicolasa de 5.50 a 7.00 metros.

Haciendo el cálculo tendríamos:

#### Características del peligro

Grado del Tsunami (grado 2): parámetro (0.283) X Descriptor (0.134) = 0.0379

Magnitud del sismo (mayor a 7): parámetro (0.643) X Descriptor (0.503) = 0.3234

Intensidad del Tsunami (muy grande): parámetro (0.074) X Descriptor (0.260) = 0.0192

Tendría una ponderación de 0.3805.

#### Análisis de la susceptibilidad

De acuerdo al análisis se obtuvo el siguiente resultado

Por tanto se tiene un nivel de susceptibilidad de:  $0.5 (0.1622) + 0.5 (0.4564) = 0.3093$

Por tanto tendríamos un nivel de peligrosidad de:  $0.5 (0.3805) + 0.5 (0.3093) = 0.3449$ , el cual en función a los criterios de CENEPRED tendríamos un peligro muy alto.



### Análisis de la susceptibilidad

De acuerdo al análisis realizado tendríamos:

El valor integrado sería:  $0.3644 (0.633) + 0.2334 (0.106) + 0.323 (0.260) = 0.3394$

Por tanto tendríamos un nivel de vulnerabilidad total de:  $0.1484 (0.633) + 0.2534 (0.260) + 0.3394 (0.106) = 0.1958$ , el cual en función a los criterios de CENEPRED tendríamos una vulnerabilidad alta.

### Evaluación del riesgo

Basándonos en la metodología para la evaluación del riesgo publicado por CENEPRED “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales” tendríamos:

- Un valor de peligrosidad de Tsunami de 0.3449 el cual representa un peligro muy alto.
- Un valor de vulnerabilidad es de 0.1958 el cual representa una vulnerabilidad alta.
- Multiplicando el valor de la peligrosidad y la vulnerabilidad se obtiene un valor de 0.0675, empleando la tabla 7-1 da como resultado un riesgo de Tsunami alto.

#### **7.1.5 Identificación de responsables para la implementación, desarrollo, seguimiento y control del proceso estimación del riesgo.**

En la Municipalidad de Chorrillos laboran aproximadamente 95 empleados, de este total de personas los responsables directa de hacer prevalecer el reglamento de la ley N° 29664 en concordancia con el Reglamento de organización y funciones de la municipalidad distrital de Chorrillos son 10 personas, distribuidas en el Comité de Defensa Civil (7) y Gerencia de Asesoría Jurídica (3).

Gerencia de Asesoría Jurídica sería la encargada de la administración la parte legal del cumplimiento de la ley N° 29664 y su reglamento, emitiendo alertas a la Alcaldía o Concejo Municipal directamente o a través del Comité de Defensa Civil el cual es el encargado de velar por la parte funcional del reglamento de la ley 29664.

#### **7.1.6 Desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo, Lima – 2015**

Los siguientes procedimientos han tomado en consideración la situación de riesgo del distrito de Chorrillos tomando como muestra de un sector crítico el AAHH Villa Nicolasa, el marco legal vigente hasta la fecha, el diagnóstico funcional de la municipalidad, diagnóstico del estado de implementación del proceso estimación del riesgo en la municipalidad y en el AAHH Villa Nicolasa, el reglamento de la ley 29664, el análisis FODA, entre otros criterios analizados en capítulos anteriores.

El cumplimiento de los procedimientos que se presentarán, asegurarán el cumplimiento de la ley 29664 ante cualquier sanción y el aumento de la capacidad de respuesta tanto de la municipalidad de Chorrillos como del AAHH Villa Nicolasa.

##### **1. Actualización del Plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018**

###### **1.1 Implementación de la Gestión de riesgo de desastre en el plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018**

De acuerdo a lo analizado en el capítulo IV, en tal plan no se menciona alguna propuesta para la implementación de los procesos de la gestión de riesgos de desastres, es decir no se menciona actividades relacionada con el reglamento de la ley 29664. Por tal se recomienda actualización o la emisión de una Adenda al plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018, el cual podrá tomar



como base el presente plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad en el caso del proceso estimación del riesgo.

La actualización del plan de gobierno deberá ser solicitado por la comisión de defensa civil y el área legal de la municipalidad.

### **1.2 Metodología de incorporación del Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo en las actividades de la municipalidad**

Teniendo como referencia el Reglamento de Organización y Funciones de la municipalidad distrital de Chorrillos, la manera correcta de gestionar planes para la integra implementación del proceso estimación del riesgo sería el siguiente.

La solicitud de la implementación de planes de acción (en relación al proceso estimación del riesgo) deberá originarse dentro de la municipalidad, con la solicitud del comité de defensa civil el cual será transmitido a la Gerencia municipal, este a su vez a la Alcaldía para que así sea punto en la agenda en una de las reuniones con el concejo municipal el cual aprobará esta solicitud pues de acuerdo a ley viene siendo un requisito para las municipalidades. Luego regresarán los planes aprobados al comité de defensa civil el cual conversará con el Área de asesoría de alta dirección para saber la factibilidad de usar recursos propios del municipio o contratación de ayuda externa. De necesitar ayuda externa el Área de Gerencia de planeamiento y presupuesto emitirá los últimos comentarios los cuales son dirigidos a si es procedente o no la realización de los planes con recursos externos. De ser procedente los planes con recursos externos el Órgano de control institucional estará encargado de supervisar el correcto uso de los recursos y el alcances de las metas.

En la figura 7-1 se muestra el diagrama de flujo de comunicación para la incorporación del Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo en las actividades de la municipalidad.

Una vez culminada la elaboración y/o revisión del plan se enviará nuevamente a la oficina del Comité de defensa civil, así nuevamente será transmitido a la Gerencia municipal, este a su vez a la Alcaldía para que así sea punto en la agenda en una de las reuniones con el concejo municipal, luego el plan será aprobado para si implementación en la municipalidad.

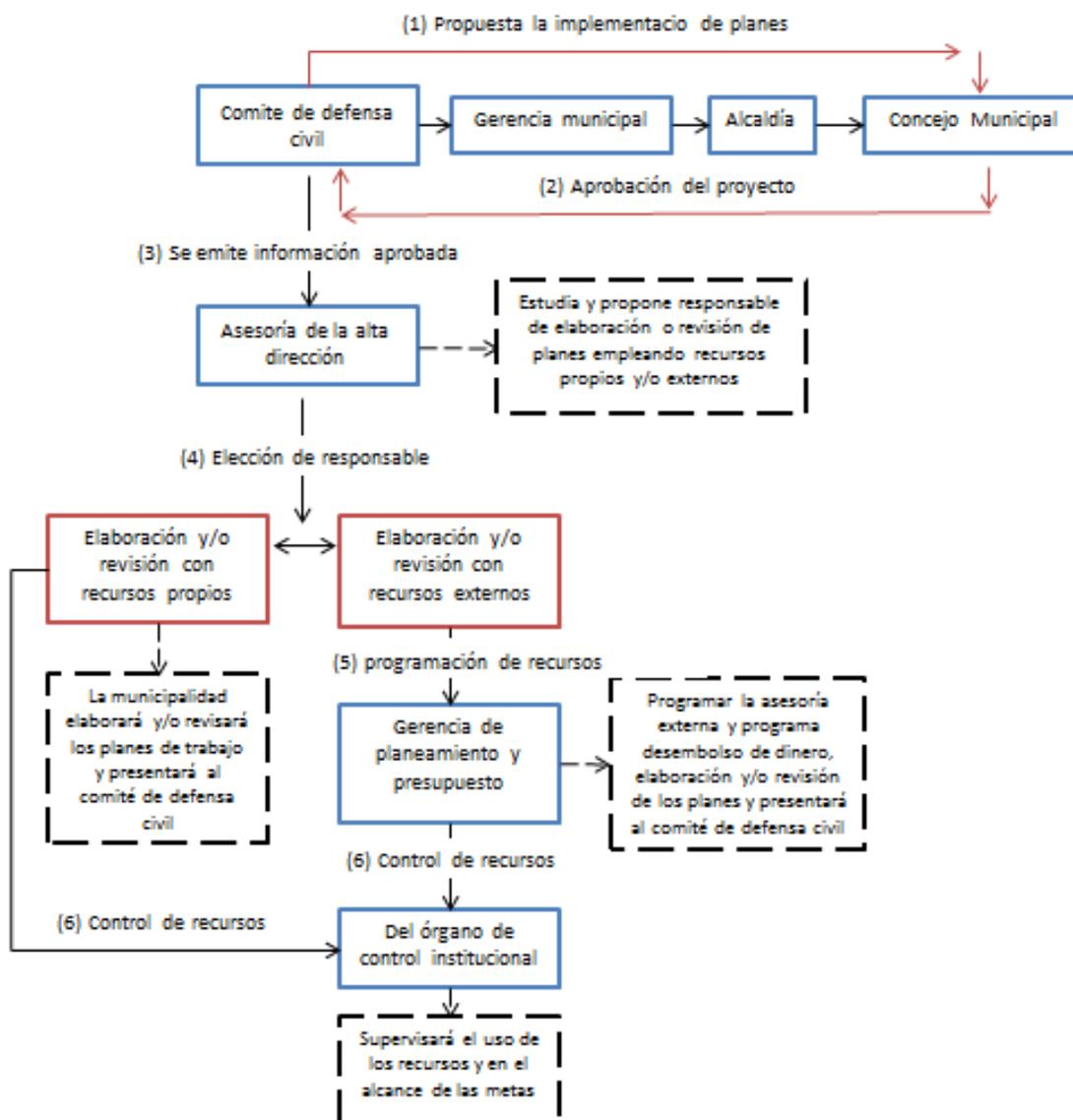


Figura 7-1: Flujo de comunicación para la incorporación del Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo en las actividades de la municipalidad.

Esta metodología deberá ser integrada al plan de gobierno de la municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018



## 2. Recursos designados para el seguimiento y control del proceso estimación del riesgo

Los profesionales asignados deberán asegurar el cumplimiento de:

- Elaboración de capacitaciones de acuerdo al cronograma de capacitaciones mostradas en las tablas 7-5 y 7-6 (tanto para las entidades públicas, privadas, pobladores y gobierno regional).
- Seguimiento y control del riesgo sísmico empleando la metodología FEMA 154.
- Gestionar reuniones con entidades publicas
- Gestionar reuniones con entidades privadas
- Gestionar reuniones con los pobladores
- Gestionar publicidad en los medios de comunicación locales
- Gestionar reuniones con directivos del gobiernos regional

Se presenta 2 opciones:

1. Emplear empleados de la municipalidad: Se propone delegar a los integrantes de la comisión (7 integrantes en nuestro caso) las tareas de coordinar, capacitar, gestionar información y velar por el cumplimiento del reglamento de la ley 29664. En este caso se tendrá que evaluar la disponibilidad de los integrantes.

En esta opción no se generará gastos adicionales salvo los gastos de materiales logísticos

2. Contratar un encargado: Se propone la contratación de un especialista a tiempo completo en el área de gestión de riesgos de desastres el cual será el único encargado de encargado de coordinar, capacitar, gestionar información y velar por el cumplimiento del reglamento de la ley 29664.

Además se realizará el seguimiento y control del riesgo sísmico mediante la metodología FEMA 154.

En la tabla 7-2 se muestra el costo aproximado mensual correspondiente al seguimiento y control de proceso estimación del riesgo.

Ítems	Descripción	Und	Cantidad	Costo	Parcial
<b>1</b>	<b>Seguimiento y control del proceso estimación del riesgo en la Municipalidad distrital de Chorrillos - Costo constante mensual</b>				
1.1	Profesional a tiempo completo	Und	01	5,000.00	5,000.00
1.2	Otros gastos	Glb	1	1,000.00	1,000.00

<b>Costo directo</b>	<b>6,000.00</b>
<b>IGV (18%)</b>	<b>1,080.00</b>
<b>Presupuesto total</b>	<b>7,080.00</b>

Tabla 7-2: Costo mensual del seguimiento y control del proceso estimación del riesgo



De acuerdo a las visitas realizadas a la municipalidad y considerando las funciones del comité de defensa civil se recomienda la contratación de un profesional a tiempo completo el cual se pueda encargar del cumplimiento de la ley y de las recomendaciones para el fortalecimiento de capacidades de la municipalidad.

Por otro lado también hay que tener en consideración los existen factores y recursos externos no pertenecientes a la municipalidad de Chorrillos pero juegan un papel principal en el desarrollo del plan, estas son:

**Por parte del AAHH Villa Nicolasa:** serán lo dirigentes designados, no hay un número exacto de dirigentes establecidos, solo se deberá procurar que el número de dirigentes sean los adecuados para el número de pobladores totales del AAHH Villa Nicolasa, asegurando así el cumplimiento de las metas en las actividades.

Las actividades que se encuentran bajo su responsabilidad son:

- Comunicación abierta con los vecinos del AAHH Villa Nicolasa.
- Gestionar reuniones con la comisión de defensa civil y representantes de la municipalidad.
- Gestionar reuniones con entidades privadas y públicas del AAHH Villa Nicolasa si fuera necesario.
- Proporcionar información a los profesionales asignados a la zona, incluyendo los estudiantes asignados como apoyo externo.

**Estudiantes universitarios:** serán muchas veces los que dirijan las actividades,

Las actividades que se encuentran bajo su responsabilidad son:

- Capacitaciones y asesoría a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.
- Reuniones con los pobladores.
- Reuniones con los integrantes de la comisión de defensa civil.
- Reuniones con los dirigentes del AAHH Villa Nicolasa.
- Preparar exposiciones y capacitaciones.

### **3.Desarrollo de alianzas estratégicas con el gobiernos regional**

El Gobiernos regional de Lima aparte de ser invitado a las capacitaciones en relación al cronograma de capacitaciones mostrada en a tabla 7-5, también será invitado a desarrollar una alianza estratégica con la municipalidad de Chorrillos, por tal el Alcalde junto a la comisión de defensa Civil (pudiendo ser un representante) expondrá al presidente Regional de Lima respecto a trabajar en conjunto alineados al reglamento de la ley 29664 y al fortalecimiento de capacidades comunes en función al siguiente orden de reuniones mostrado en la tabla 7-3.

Todas las reuniones serán presenciales.



Ítem	Temas	Participantes	Metodología	Duración (min)	Programación	Dirigido a
1	Introducción General, objetivos, metas y sobre el reglamento de la Ley 29664	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 01	Presidente Regional y Asesores
2	Requerimientos para el cumplimiento del proceso estimación del riesgo	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 02	
3	Evaluación del estado actual del Gobierno regional y local, sanciones de acuerdo a ley	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 03	
4	Peligros, vulnerabilidad y riesgos en el Distrito de Chorrillos y maneras de mitigarlo	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 04	
5	Perdidas estimadas en función a los riesgos del Distrito de Chorrillo	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 05	
6	Propuesta piloto de fortalecimiento de capacidades del AAHH Villa Nicolasa ante un sismo.	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 06	
7	Presentación de costos, requerimientos y tiempos estimados.	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 07	
8	Planes de proyectos de inversión públicas necesarias para el plan piloto	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 08	
9	El Sinagerd y Planagerd como entidades de apoyo económico	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 09	
10	Requisitos para el apoyo económico del Planagerd.	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 10	
11	Presentación de proyectos de inversión pública (proyecto piloto)	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 11	
12	Gestión de las lecciones aprendidas	Alcalde, Comité de defensa Civil, Presidente regional y Asesores de ambas partes	Reunión presencial	30	Mes 12	

Tabla 7-3: Temas encaminadas al desarrollo de una alianza estratégica con el Gobierno Regional de Lima

Los temas de reuniones consistirán;

**Introducción General, objetivos, metas y sobre el reglamento de la Ley 29664:** Se dará la bienvenida al presidente regional y se le explicará (todo de manera general induciendo al interés) la importancia de la Gestión de riesgos de desastres, el impacto económico y social que representa un desastre, la afectación que se tiene en diversos rubros, el nivel del riesgo que se tiene en Chorrillos, formas de mitigar los riesgos, también se explicará el objetivo principal que es iniciar una alianza a favor de la gestión del riesgo de desastres enfocado a la Estimación del riesgo, enmarcado en el reglamento de la ley 29664 para así estar preparados y aminorar las consecuencias luego de un desastre, en cuanto las metas trabajar en un plan piloto y hacerlo tangible.



**Requerimientos para el cumplimiento del proceso estimación del riesgo:** Se explicará el proceso estimación del riesgo y sus 6 subprocesos. Una vez definidos los subprocesos se dará a conocer que todos los subprocesos descritos en el reglamento de la ley 29664 son de cumplimiento obligatorio.

**Evaluación del estado de implementación del Gobierno regional y local en referencia a la estimación del riesgo, sanciones de acuerdo a ley:** Se analizará tomando como referencia los subprocesos del proceso estimación y se procederá a la autoevaluación de acuerdo a la tabla 7-4 (vista en el capítulo V), esta evaluación nos servirá para saber el grado de implementación que presenta el Gobierno Regional ante el proceso estimación del riesgo.

También se expondrá sobre las infracciones y sanciones descritas en ley 29622, la cual mencionaremos algunas conductas infractoras vinculadas a nuestro fin:

- Incumplir las disposiciones que integran el marco legal aplicable a las entidades para el desarrollo de sus actividades, así como las disposiciones internas vinculadas a la actuación funcional del servidor o funcionario público.
- Incurrir en cualquier acción u omisión que importe negligencia en el desempeño de las funciones o el uso de estas con fines distintos al interés público.



Item	VARIABLES	Descripción	Peso total	Peso parcial
1	Normatividad y lineamientos	Desarrollar normas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.	25	10
		Desarrollar lineamientos técnicos para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.		7
		Desarrollar las herramientas técnicas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastres.		8
2	Participación social	Desarrollar mecanismos para la participación de la población en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.	25	10
		Desarrollar mecanismos para la participación de las entidades privadas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.		8
		Desarrollar mecanismos para la participación de las entidades públicas en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades.		7
3	Generación del conocimiento de peligros o amenazas	Identificar, conocer y caracterizar los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.	10	5
		Monitorear los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo.		5
4	Análisis de vulnerabilidad	Para las áreas con exposición, analizar los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales.	15	15
5	Valoración y escenarios de riesgo	Establecer los niveles del riesgo a partir de la valoración y cuantificación de la vulnerabilidad y del desarrollo de escenarios de riesgo, que permitan la toma de decisiones en los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres y del desarrollo sostenible	15	7.5
		Establecer herramienta técnicas para la evaluación del riesgo.		7.5
6	Difusión	Acopiar y difundir el conocimiento sobre el riesgo de desastres.	10	10
<b>Total</b>			<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla 7-4: Evaluación para estimar el estado de implementación del Proceso estimación del riesgo



**Peligros, vulnerabilidad y riesgos en el Distrito de Chorrillos y maneras de mitigarlo:** Se hablará sobre los diversos estudios desarrollados en el distrito de Chorrillos explicando los peligros y vulnerabilidades existente, los niveles de riesgos que se presentan, sobre el decreto supremo N 037 – 2010 – PCM en donde se señala al distrito de Chorrillos como prioridad de intervención.

También se mencionará maneras de mitigar los riesgos existentes en el Distrito de Chorrillos.

**Pérdidas estimadas en función a los riesgos del Distrito de Chorrillos:** Se procederá a estimar las pérdidas humanas, materiales y pérdidas indirectas que se tendría ante un desastre en Chorrillos, para tal análisis se empearan los mapas de riesgos elaborados en función a la microzonificación sísmica.

**Propuesta piloto de fortalecimiento de capacidades del AAHH Villa Nicolasa ante un sismo:** Se propondrá al AAHH Villa Nicolasa como área de estudios donde en función a sus falencias se construirá un proyecto de inversión pública (relacionado a la gestión del riesgo de desastres), estos proyectos podrán ir orientados en reparación y rehabilitación de viviendas.

**Presentación de costos, requerimientos y tiempos estimados:** Luego del análisis del AAHH Villa Nicolasa se irá desarrollando los tentativos de costos, requerimientos para hacer del AAHH Villa Nicolasa una zona menos vulnerable.

**Planagerd y proyectos de inversiones públicas relacionadas a la gestión del riesgo de desastres:** Se explicará que viene siendo el Planagerd y la ayuda que ofrece a los proyectos de inversión pública relacionadas a la gestión de riesgo de desastre que en nuestro caso nos inclinaremos al proceso estimación del riesgo. También se explicará los objetivos estratégicos que tiene el Planagerd y son:

1. Desarrollar el conocimiento del riesgo
2. Evitar y Reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial.
3. Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres
4. Fortalecer la capacidad para la recuperación física, económica y social.
5. Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres.
6. Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención.

**El Sinagerd y Planagerd como entidades de apoyo económico:** Se dará a conocer los beneficios de apoyo económico que brinda el PLANAGERD en trabajo conjunto con el SINAGERD (siendo SINAGERD un ente verificador).

**Requisitos para el apoyo económico del Planagerd:** Se dará que para acceder al apoyo del Planagerd se requiere que los proyectos de inversión pública se alineen a:

1. Objetivos estratégicas del PLANAGERD 2014-2021
2. Acciones estratégicas del PLANAGERD 2014-2021
3. Problemática existente.
4. Criterios relacionados con la Gestión del riesgo de desastres, referidos a evitar y reducir riesgos de desastres de la población y sus medios de vida.
5. Mejorar la capacidad de respuesta del sector público y privado ante las emergencias o desastres

También se deberá tener en consideración la tipología de proyectos de inversión pública que incorporan la Gestión del riesgo de desastre mencionado en el capítulo 6 del Planagerd.

**Presentación de proyectos de inversión pública (proyecto piloto):** La intención de cumplir la meta principal se verá concluido cuando se logre presentar el proyecto de inversión pública alineado al Planagerd y supervisado por el Sinagerd, se recomienda que el proyecto este orientado a minimizar la vulnerabilidad de las viviendas ante un sismo de gran magnitud en el AAHH Villa Nicolasa.



**Gestión de las lecciones aprendidas:** Se podrá tener interés en ir registrando las lecciones aprendidas, sacando así el máximo provecho posterior en función a un proyecto piloto.

#### **4. Mejoramiento de medios de difusión, sobre el riesgo de desastres.**

Se plantea mejorar los medios de difusión median:

**Empleo de medios virtuales:** Se recomienda el empleo del portal Web de la municipalidad de Chorrillos para dar a conocer temas relacionados a la gestión del riesgo de desastre (dirigidos a la estimación del riesgo), adjuntando diapositivas relacionadas al tema (en función al cronograma de charlas según tabla 7-5 y 7-6), estas diapositivas estarán disponibles a toda persona interesada en el tema. Esta técnica de difusión de información estará respaldada por volanteo, artículos periodísticos, propagandas televisivas, entre otros.

**Propagandas televisivas:** Emplear los medios televisivos locales para ilustrar, enseñar, difundir, convocar, respaldar temas relacionados a la estimación del riesgo.

**Empleo de redes sociales:** Se debe de aprovechar la fortaleza que tienen las redes sociales para con el interés de las personas, estas técnicas ya han sido adoptadas por otras entidades teniendo mucho éxito, por tal se recomienda el empleo de esta técnica.

**Charlas de capacitación:** Se recomienda el empleo de los cronogramas de capacitación el cual esta mostrada en la tabla 7-5 y 7-6.

#### **5. Asesoría técnica a la población necesitada**

En principio, el distrito de Chorrillos a través de su área de Imagen institucional, buscará y firmará convenios con las diversas universidades de Lima. Se propone brindar asesoría gratuita a los sectores más pobres del distrito de Chorrillos, en donde la asesoría consistirá:

- Capacitaciones de buenas prácticas constructivas de viviendas, dictados como mínimo 1 vez al mes, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima.
- Asesoría en etapa de diseño (incluye ampliación) de la vivienda, el poblador podrá solicitar la asesoría técnica, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima.
- Asesoría en etapa de construcción de la vivienda, el poblador podrá solicitar la asesoría técnica en el momento de la construcción de su vivienda, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima.
- Capacitaciones de buenas prácticas de reparación y rehabilitación de viviendas, dictados como mínimo 1 vez al mes, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima.

En cuanto al apoyo brindado por el practicante se recomienda lo siguiente:

- Los alumnos serán asesorados por los especialistas del área de defensa civil de la municipalidad para el desarrollo de las ayudas comunitarias.
- El trabajo desarrollado por los alumnos siempre serán monitoreados y aprobados por los especialistas del área de defensa civil de la municipalidad, siendo estos especialistas los responsables finales de las actividades.
- La municipalidad pagará un estipendio al finalizar la ayuda al poblador, la municipalidad registrará este pago como un costo asignado al área de Defensa Civil, este pago cubrirá, su alimentación, pasajes y gastos que incurra el practicante para una ayuda integral al poblador, en el caso que el pago no cubra con



- las necesidades del practicante para que pueda generar una ayuda integral al poblador, la municipalidad estará obligada a reevaluar el aumento del estipendio (con el sustento debido) y al pago respectivo.
- La municipalidad habilitará áreas de trabajo, donde el poblador junto al practicante puedan interactuar, teniendo todas las herramientas y la seguridad respectiva.
  - La municipalidad emitirá un certificado o constancia de la ayuda brindada, que dependiendo al tiempo de servicio será reconocida como practicas pre-profesionales (en función con los acuerdos del convenio firmado con la universidad).
  - Se recomienda que el estudiante este cursando los 2 últimos ciclos de su carrera.

#### **6. Charlas virtuales y presenciales de sensibilización para los integrantes de la Municipalidad de Chorrillos**

Se recomienda hacer participar de las charlas virtuales mostradas en la tabla 7-3 a los integrantes de la municipalidad, adicionalmente a ello mediante charlas presenciales de una vez al mes se les mostrará mediante videos o registros fotográficos la magnitud de los desastres ocurridos a través de la historia vinculando así los beneficios que traería el cumplimiento del reglamento de la ley 299664.

Todo esto está referido a la falta de interés que muestran algunos integrantes de la municipalidad en referencia a temas vinculados con la gestión del riesgo.

#### **7. Charlas virtuales y presenciales para entidades públicas y privadas.**

Se recomienda un cronograma de charlas dirigidas a las entidades públicas y privadas (tabla 7-2), estas charlas irían dirigidos principalmente a los directivos de los Colegios Públicos y Privados, Directivos de Universidades Públicas y Privadas, Directivos de Institutos Superiores, Directivos de Instituciones militares, directivos del Gobierno regional y Entidades interesadas. Luego de la identificar a las personas ligadas con estos cargos para cada entidad se procederá a la invitación formal mediante una carta y correo electrónico el cual se explicará brevemente el procedimiento el cual consiste:

- En 18 charlas breves de 15 minutos de manera virtual (se almacenará y registrará los correos emitidos a los invitados).
- Y en 6 charlas de manera presencial de 30 minutos, el cual se expondrá temas principales y de interés para los invitados (se les hará firmar una asistencia a todos los asistentes).
- Todas las ponencias y charlas serán presentados en Power Point y colgadas en el portar virtual de la municipalidad de Chorrillos (para todo el público en general).
- Todas las ponencias serán enviadas al correo electrónico de los invitados y personas interesadas que cumplen algún cargo de directivo en alguna entidad.
- La municipalidad de Chorrillos proporcionará una cuenta de correo electrónico donde la gente pueda hacer sus consultas en referencia.
- Se podrá principal relevancia e importancia sobre cómo comunicar e impartir los conocimientos aprendidos hacia los alumnos y/o empleados bajo el cargo de estos directivos.
- En el caso de las Universidades, la Municipalidad de Chorrillos en los lapsos de tiempos en que se requiera, solicitará el apoyo de estudiantes, egresados y/o tesis para que sirva como apoyo como capacitadores para la población, investigaciones correspondientes al proceso estimación del riesgo, entre otros. Estos estudiantes a cambio obtendrán certificados por sus labores que realicen.
- Los temarios presentados en la tabla 7-5, tratarán;

**Introducción General:** Se dará la bienvenida a los invitados, se le explicará (todo de manera general induciendo al interés del público) la importancia de la Gestión de riesgos de desastres, el impacto económico y social que representa un desastre, la afectación que se tiene en rubros indirectos, formas de mitigar los riesgos, entre otros temas que llamen al interés de la audiencia.



**Objetivos y metas:** El objetivo principal es impartir los conocimientos de sobre la gestión del riesgo de desastres enfocado a la Estimación del riesgo, enmarcado en el reglamento de la ley 29664 para así aminorar las consecuencias luego de un desastre, en cuanto las metas es la difusión de conocimientos hacia

los directivos de los centros educativos y estos a su vez a sus alumnos.

**Criterios básicos de la gestión del riesgo de desastres:** Se explicará la idea principal sobre la gestión del riesgo de desastre, enfocándolo a la estimación del riesgo, principios, para que sirve, entre otros.

**Actividades de la Municipalidad de Chorrillos en cuanto la Estimación del riesgo:** Se explicará las medidas que tomará la municipalidad de Chorrillos en cuanto a la gestión del riesgo de desastre de acuerdo a la ley 29664 enfocándolo a la Estimación del riesgo. Las actividades que la municipalidad deberá mencionar serán relacionadas a las capacitaciones hacia la población, entidades públicas y entidades privadas y otros actividades que se estén realizando en la época.

**Aplicación del criterio de la Estimación del riesgo en la educación de hoy:** Se explicará la importancia y el impacto favorable a corto, mediano y largo plazo de difundir los temas relacionados a la estimación del riesgo en la educación de los colegios, universidades, institutos y otras entidades que aplican a la educación en el Perú, Se expondrá también las experiencias en otros países.

**Sobre el reglamento de la ley 29664:** Se explicará la razón e importancia del cumplimiento del reglamento de la ley 29664 enfocándolo a la estimación del riesgo, también complementando el tema se explicará la definición de peligro, vulnerabilidad y riesgo, se expondrá ejemplos de cada uno.

**Beneficios de cumplir con el reglamento de la Ley 29664:** Se explicará los beneficios económicos, sociales, entre otros que pueda traer el cumplimiento del reglamento de la ley 29664, enfocándolo a la estimación del riesgo. Además se explicará también que haciendo cumplir la ley 29664 se evitará las infracciones y sanciones descritas en ley 29622.

**Proceso de estimación del Riesgo:** Se explicará el concepto, relevancia del proceso estimación del riesgo dentro de la gestión del riesgo de desastre, se explicará las herramientas que emplea este proceso y los subprocesos que la conforman.

**Desastres Naturales:** Se explicará los peligros naturales típicos en el Perú y sus consecuencias destructivas que trae y ha venido trayendo, se explicará también los peligros naturales que aquejan en el distrito de Chorrillos a través del tiempo y como reacción el distrito ante los desastres.

**Pérdidas Humanas y económicas debido a los desastres naturales:** Se explicará y sustentará las grandes pérdidas económicas y sociales que dejan los desastres naturales, se explicará el impacto en el desarrollo que conllevan los desastres naturales y también se explicará la repercusión que presentan estos a los distintos rubros económicos.

**Peligros sísmico en Chorrillos:** Se explicará más sobre el peligro sísmico y como mitigar este peligro, se evaluarán experiencias vividas en el distrito de Chorrillos, en el Perú y también internacionalmente.

**Peligro de Tsunami en Chorrillos:** Se explicará más sobre el peligro de Tsunami y como mitigar este peligro, se evaluarán experiencias vividas en el distrito de Chorrillos, en el Perú y también internacionalmente.

**Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chorrillos:** Se explicará sobre la importancia de unas buenas prácticas constructivas y el problema de la autoconstrucción que presenta el distrito de Chorrillos ante un peligro sísmico, se evaluarán experiencias en el Perú y en otros países.



**Riesgos en Chorrillos:** Se expondrá el riesgo sísmico y de tsunami que presenta el distrito de Chorrillos sustentado con los diversos estudios existentes a la fecha.

**Desventajas de las entidades públicas y privadas ante los riesgos de Chorrillos:** Se expondrá los riesgos que presentan las entidades públicas y privadas sobre su estabilidad en el mercado y su estabilidad económica, se expondrá también sobre experiencias pasadas (nacionales e internacionales).

**Mitigación de riesgos en Chorrillos:** Se explicará las maneras como mitigar el riesgo sísmico, mediante capacitaciones, reforzamiento de viviendas, entre otros. Se recomienda tener como base la investigación “Escenarios de riesgo y medidas de mitigación del riesgo de desastre en el distrito de Villa María del Triunfo”.

**Evaluación del riesgo:** Se explicará en que consiste la evaluación del riesgo y las importancias de la misma en el distrito de Chorrillos.

**Metodologías de Evaluación del riesgo vigentes:** Se explicará las metodologías de evaluación del riesgo que se tiene en el Perú (por INDECI y por CENEPRED), mencionando la última vigente, se explicará superficialmente la metodología FEMA 154.

**Mapas de Riesgos en Chorrillos:** Se explicará la importancia de los mapas de riesgo, se enseñara como interpretarlos y se dará a conocer los mapas de riesgo en el distrito de Chorrillos (de riesgo sísmico y riesgo de Tsunami).

**Metodología FEMA 154 - Evaluación del riesgo:** Se explicará sobre la metodología FEMA 154 como método de evaluación de riesgo empleado en distintos países, se explicará los parámetros que emplea.

**Aplicación de la metodología FEMA 154 en Chorrillos:** Se explicará que parámetros se emplean para el distrito de Chorrillos y criterios de cómo hacer el llenado del formulario FEMA 154.

**Ejemplos prácticos y típicos del FEMA 154 en Chorrillos:** Se explicará tres ejemplo prácticos (muros portantes, aporticado y mixto) y típicos sobre la evaluación FEMA 154 en viviendas de Chorrillos.

**Comunidades resilientes:** se explicará el concepto de comunidades resiliencia, también se expondrá las ventajas de una comunidad resiliente y cómo llegar hacer una comunidad resiliente.

**Gestión del conocimiento e impartición sobre lo aprendido:** Se expondrá la importancia de impartir todo lo expuesto a los alumnos u personal que tiene bajo su responsabilidad en la institución que dirigen.

- La cronología de dictado de charlas se presentan a continuación (tabla 7-5).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL – UNIDAD DE POSGRADO

Ítem	Temas	Responsable/Capacitador	Metodología	Duración (min)	Programación	Dirigido a
1	Introducción General	Todos los representantes del Comité de Defensa Civil, en presencia del Alcalde	Reunión presencial	30	Mes 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Directivos de Colegios Públicos.</li> <li>- Directivos de Colegios Privados.</li> <li>- Directivos de Universidades Públicas.</li> <li>- Directivos de Universidades Privadas.</li> <li>- Directivos de Institutos Superiores.</li> <li>- Directivos de Instituciones militares.</li> <li>- Entidades interesadas.</li> </ul>
2	Objetivos y metas	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
3	Criterios básicos de la gestión del riesgo de desastres.	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 02	
4	Actividades de la municipalidad de Chorrillos en cuanto la Estimación del riesgo	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
5	Aplicación del criterio de la Estimación del riesgo en la educación de hoy.	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 03	
6	Sobre el reglamento de la ley 29664	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
7	Beneficios de aplicar el reglamento de la Ley 29664	Todos los representantes del Comité de Defensa Civil, en presencia del Alcalde	Reunión presencial	30	Mes 04	
8	Proceso de estimación del Riesgo	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
9	Desastres Naturales	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 05	
10	Perdidas Humanas y económicas debido a los desastres naturales	Todos los representantes del Comité de Defensa Civil, en presencia del Alcalde	Reunión presencial	30		
11	Peligros sísmico en Chorrillos	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 06	
12	Peligro de Tsunami en Chorrillos	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
13	Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chorrillos	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 07	
14	Riesgos en Chorrillos	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
15	Desventajas de las entidades públicas y privadas ante los riesgos de Chorrillos	Todos los representantes del Comité de Defensa Civil, en presencia del Alcalde	Reunión presencial	30	Mes 08	
16	Mitigación de riesgos en Chorrillos	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
17	Evaluación del riesgo	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 09	
18	Metodologías de Evaluación del riesgo vigentes	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
19	Mapas de Riesgos en Chorrillos	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Reunión presencial	30	Mes 10	
20	Metodología FEMA 154 - Evaluación del riesgo	Todos los representantes del Comité de Defensa Civil, en presencia del Alcalde	Envío de información virtual	15		
21	Aplicación de la metodología FEMA 154 en Chorrillos	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 11	
22	Ejemplos prácticos y típicos del FEMA 154 en Chorrillos	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Reunión presencial	30		
23	Comunidades resilientes	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 12	
24	Gestión del conocimiento e impartición sobre lo aprendido	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		

Tabla 7-5: Cronograma de capacitaciones para las entidades públicas y privadas



## 8. Charlas virtuales para los pobladores.

Se recomienda un cronograma de charlas, dirigidas a los pobladores (tabla 7-6), estas charlas irán dirigidas a los grupos sociales que se desarrollan en el distrito de Chorrillos, a los vecinos interesados y a toda aquella persona interesada en el tema.

Las personas podrán participar mediante el portal web, mediante diapositivas que se colgarán 02 veces al mes en referencia a capacitaciones sobre la gestión del riesgo de desastres en el marco de la ley 29664, orientándolo a la Estimación del riesgo.

De ser necesario mayor publicidad, se mantendrá informada a la gente sobre esta capacitación por medio de volanteo, en tal volante se explicará brevemente en que consiste la capacitación virtual. Consistiendo en:

- En 24 sesiones de capacitación virtual (dos al mes), charlas breves de 15 minutos aproximadamente (la municipalidad registrará de alguna manera la gestión que hará para la captación de pobladores al programa de capacitación).
- Todas las ponencias y charlas serán presentados en Power Point y colgadas en el portal web de la municipalidad de Chorrillos (para todo el público en general).
- La municipalidad de Chorrillos proporcionará una cuenta de correo electrónico donde la gente pueda hacer sus consultas en referencia.
- Se podrá principal relevancia e importancia sobre cómo comunicar e impartir los conocimientos aprendidos hacia las amistades y/o familiares de los pobladores participantes.
- Los temarios presentados en la tabla 7-6, tratarán;

**Introducción General, objetivos y metas:** Se dará la bienvenida a los pobladores interesados, se le explicará (todo de manera general induciendo al interés del público) la importancia de la Gestión de riesgos de desastres, el impacto económico y social que representa un desastre, la afectación que se tiene en rubros indirectos, formas de mitigar los riesgos, entre otros temas que llamen al interés de la audiencia, también se explicará el objetivo principal que es impartir los conocimientos de sobre la gestión del riesgo de desastres enfocado a la Estimación del riesgo, enmarcado en el reglamento de la ley 29664 para así estar preparados y aminorar las consecuencias luego de un desastre, en cuanto las metas es la difusión de conocimientos hacia todos los pobladores para tener una mejor respuesta ante los desastres.

**Criterios básicos de la gestión del riesgo de desastres:** Se explicará la idea principal sobre la gestión del riesgo de desastre, enfocándolo a la estimación del riesgo, principios, para que sirva, entre otros.

**Sobre el reglamento de la ley 29664:** Se explicará la razón e importancia del cumplimiento del reglamento de la ley 29664 enfocándolo a la estimación del riesgo, también complementando el tema se explicará la definición de peligro, vulnerabilidad y riesgo, se expondrá ejemplos de cada uno.

**Beneficios de aplicar el reglamento de la Ley 29664:** Se explicará los beneficios económicos, sociales, entre otros que pueda traer el cumplimiento del reglamento de la ley 29664, enfocándolo a la estimación del riesgo.

**Proceso de estimación del Riesgo:** Se explicará el concepto, relevancia del proceso estimación del riesgo dentro de la gestión del riesgo de desastre, se explicará las herramientas que emplea este proceso y los subprocesos que la conforman.

**Desastres Naturales:** Se explicará los peligros naturales típicos en el Perú y sus consecuencias destructivas que trae y ha venido trayendo, se explicará también los peligros naturales que aquejan en el distrito de Chorrillos a través del tiempo y como reacción el distrito ante los desastres.

**Peligros sísmico en Chorrillos:** Se explicará más sobre el peligro sísmico y como mitigar este peligro, se evaluarán experiencias vividas en el distrito de Chorrillos, en el Perú y también internacionalmente.



***Peligro de Tsunami en Chorrillos:*** Se explicará más sobre el peligro de Tsunami y como mitigar este peligro, se evaluarán experiencias vividas en el distrito de Chorrillos, en el Perú y también internacionalmente.

***Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chorrillos:*** Se explicará sobre la importancia de unas buenas prácticas constructivas y el problema de la autoconstrucción que presenta el distrito de Chorrillos ante un peligro sísmico, se evaluarán experiencias en el Perú y en otros países.

***Riesgos en Chorrillos:*** Se expondrá el riesgo sísmico y de tsunami que presenta el distrito de Chorrillos sustentado con los diversos estudios existentes a la fecha.

***Pérdidas Humanas y económicas debido a los desastres naturales:*** Se explicará y sustentará las grandes pérdidas económicas y sociales que dejan los desastres naturales, se explicará el impacto en el desarrollo que conllevan los desastres naturales y también se explicará la repercusión que presentan estos a los distintos rubros económicos.

***Mitigación de riesgos en Chorrillos:*** Se explicará las maneras como mitigar el riesgo sísmico, mediante capacitaciones, reforzamiento de viviendas, entre otros. Se recomienda tener como base la investigación “Escenarios de riesgo y medidas de mitigación del riesgo de desastre en el distrito de Villa María del Triunfo”.

***Evaluación del riesgo:*** Se explicará en que consiste la evaluación del riesgo y las importancias de la misma en el distrito de Chorrillos.

***Mapas de Riesgos en Chorrillos:*** Se explicará la importancia de los mapas de riesgo, se enseñará como interpretarlos y se dará a conocer los mapas de riesgo en el distrito de Chorrillos ( de riesgo sísmico y riesgo de Tsunami).

***Metodología FEMA 154 - Evaluación del riesgo:*** Se explicará sobre la metodología FEMA 154 como método de evaluación de riesgo empleado en distintos países, se explicará los parámetros que emplea.

***Aplicación de la metodología FEMA 154 en Chorrillos:*** Se explicará que parámetros se emplean para el distrito de Chorrillos y criterios de cómo hacer el llenado del formulario FEMA 154.

***Ejemplos prácticos y típicos del FEMA 154 en Chorrillos:*** Se explicará tres ejemplos prácticos (muros portantes, aperturado y mixto) y típicos sobre la evaluación FEMA 154 en viviendas de Chorrillos.

***Buenas prácticas constructivas - Muros portantes:*** Se explicará los conceptos básicos del sistema constructivo Muro portante y las buenas prácticas constructivas que se debe considerar.

***Buenas prácticas constructivas – Aperturado:*** Se explicará los conceptos básicos del sistema constructivo Aperturado y las buenas prácticas constructivas que se debe considerar.

***Buenas prácticas de reparación estructural:*** Se explicará las buenas prácticas de reparación que se debe de considerar para cada sistema constructivo.

***Buenas prácticas de rehabilitación estructural:*** Se explicará las buenas prácticas de rehabilitación que se debe de considerar para cada sistema constructivo.

***Comunidades resilientes:*** se explicará el concepto de comunidades resiliencia, también se expondrá las ventajas de una comunidad resiliente y cómo llegar hacer una comunidad resiliente.

***Gestión del conocimiento e impartición sobre lo aprendido:*** Se expondrá la importancia de impartir todo lo expuesto a familiares, amigos y vecinos.



Ítem	Temas	Capacitado	Metodología	Duración (min)	Programación	Dirigido a
1	Introducción General, objetivos y metas	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 01	- Vecino del distrito de Chorrillos. - Publico en general interesado.
2	Criterios básicos de la gestión del riesgo de desastres.	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
3	Sobre el reglamento de la ley 29664	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 02	
4	Beneficios de aplicar el reglamento de la Ley 29664	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
5	Proceso de estimación del Riesgo	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 03	
6	Desastres Naturales	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
7	Peligros sísmico en Chorrillos	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 04	
9	Peligro de Tsunami en Chorrillos	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 05	
10	Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chorrillos	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
11	Riesgos en Chorrillos	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 06	
12	Perdidas Humanas y económicas debido a los desastres naturales	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
13	Mitigación de riesgos en Chorrillos	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 07	
14	Evaluación del riesgo	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
15	Mapas de Riesgos en Chorrillos	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 08	
16	Metodología FEMA 154 - Evaluación del riesgo	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
17	Aplicación de la metodología FEMA 154 en Chorrillos	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 09	
18	Ejemplos prácticos y típicos del FEMA 154 en Chorrillos	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
19	Buenas prácticas constructivas - Muros portantes	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 10	
20	Buenas prácticas constructivas - Aporticado	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
21	Buenas prácticas de reparación estructural	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 11	
22	Buenas prácticas de rehabilitación estructural	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
23	Comunidades resilientes	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 12	
24	Gestión del conocimiento e impartición sobre los aprendido	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		

Tabla 7-6: Cronograma de capacitaciones para los pobladores del AAHH Villa Nicolasa



Adicionalmente a estas charlas, de ser necesarios y dirigidos a zonas con riesgo sísmico alto en el distrito de Chorrillos, se programaran charlas presenciales usando los temas de la tabla 7- 6, se recomienda para que no se genere costos adicionales grandes los responsables de las charlas serán los alumnos de ingeniería civil egresados o por egresar de las universidades, asesorados por el comité de defensa civil de la municipalidad. Estos estudiantes recibirán un certificado por las actividades realizadas por parte de la municipalidad de Chorrillos.

### **9.FEMA 154 como método de evaluación del riesgo sísmico en viviendas.**

Se recomienda el uso de la metodología FEMA 154 para el seguimiento y control del riesgo sísmico, por tal en el capítulo VIII se desarrolla la metodología teniendo como ejemplo el AAHH Villa Nicolasa, el cual es una de las zonas más desfavorable del distrito de Chorrillo.

Las ventajas de esta metodología son:

- Tiende a ser más exacto a comparación que las metodologías propuestas por CENEPRED y INDECI, por tal la inversión que se pueda hacer sería más exacta también.
- Ideada para hacer un seguimiento y control de la vulnerabilidad en las viviendas en función a peligro sísmico.
- Se retroalimenta a través del tiempo.
- Permite la elaboración de un mapa de riesgos.

Para la incorporación de la Metodología FEMA 154 se recomienda el seguimiento de los siguientes pasos:

1. Designar a la persona o personas que se encargaran de la metodología FEMA 154.
2. Capacitarse sobre la metodología FEMA 154.
3. Iniciar el levantamiento de información y evaluación de acuerdo a la metodología FEMA 154 en el distrito de Chorrillos.
4. Digitalizar la información
5. Procesamiento de información
6. Elaboración del mapa de riesgo
7. Impartir los resultados de los resultado al comité de defensa civil de la Municipalidad distrital de Chorrillos.
8. Debate de las propuestas de solución o mitigación según el mapa de riesgo sísmico elaborado.
9. Priorización de problemas
10. Ejecución de planes

Se recomienda actualizar la información de las viviendas cada 5 años.

### **10. Programación de simulacros nocturnos más seguidos**

De acuerdo a los pobladores la municipalidad de Chorrillos en conjunto con INDECI viene desarrollando un promedio de 2 simulacros al año de Tsunami y de terremoto independientemente (1 de día y 1 de noche), la recomendación de INDECI el cual es trasladado en esta investigación es de generar el doble de simulacros (tanto de noche y de día), es decir tener 4 simulacros de Tsunami y 4 de terremoto (2 de día y 2 de noche para ambos casos).

### **11. Estudio de factibilidad de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami**

Se recomienda el estudio de la factibilidad y de ser positivo a la factibilidad, la construcción de un dique retráctil de 7 km de longitud, este tipo de protección se viene usando en Japón para sus peligros de Tsunami.

Así poder evitar grandes pérdidas económicas al producirse un Tsunami.



## **12. Estudio de factibilidad para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami**

Se recomienda el estudio de la factibilidad y de ser positivo a la factibilidad, la instalación de dispositivos inalámbricos que emplee señal de televisión digital terrestre, para transmitir de manera simultánea e interrumpidas mensajes de alerta emitidas por la Dirección de hidrografía y navegación de la marina de guerra del Perú, estas señales también podrán ser empleadas por laptops, celulares y tabletas. El Perú ya cuenta con esta tecnología el cual hasta el momento vienen siendo probados como proyectos pilotos.

## **13. Estudio de factibilidad para la rehabilitación de viviendas con riesgo sísmico alto (nivel de daño severo y colapso)**

Se recomienda el estudio de la factibilidad y de ser positivo a la factibilidad, de la rehabilitación de las viviendas que hayan obtenido en el estudio de evaluación del riesgo sísmico (metodología FEMA 154) un nivel probable de daño “severo y colapso”, obteniendo con esto la mitigación del riesgo sísmico en la zona.

### **7.1.7 Check list de cumplimiento**

Se presenta el siguiente Check list de cumplimiento el cual servirá para mostrar los puntos principales que la municipalidad debe tener en consideración para la implementación del Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo.

El Check list de cumplimiento se presenta en la tabla 7-7, el cual detalla la descripción del aspecto a implementar o a complementar, los ítems del acápite 7.1.6 en donde se encuentra la propuesta de mejora y también se detalla los responsables por parte de la municipalidad que deberán ser los encargados de las gestiones para la implementación.

Los ítems del acápite 7.1.6, los cuales vienen siendo el desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo, Lima – 2015, son:

- Ítem 1: Actualización del Plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018.
- Ítem 2: Recursos designados para el seguimiento y control del proceso estimación del riesgo
- Ítem 3: Desarrollo de alianzas estratégicas con el gobierno regional
- Ítem 4: Mejoramiento de medios de difusión, sobre el riesgo de desastres.
- Ítem 5: Asesoría técnica a la población necesitada
- Ítem 6: Charlas virtuales y presenciales de sensibilización para los integrantes de la Municipalidad de Chorrillos
- Ítem 7: Charlas virtuales y presenciales para entidades públicas y privadas.
- Ítem 8: Charlas virtuales para los pobladores.
- Ítem 9: Propuesta de aplicación de metodología particular para la evaluación del riesgo sísmico.
- Ítem 10: Programación de simulacros nocturnos más seguidos
- Ítem 11: Estudio de factibilidad de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami.
- Ítem 12: Estudio de factibilidad para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami
- Ítem 13: Estudio de factibilidad para la rehabilitación de viviendas con riesgo sísmico alto (nivel de daño severo y colapso).



Ítem	Descripción	Documento de cumplimiento	Responsables
1	De acuerdo con el reglamento de la ley 29664	Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado a la estimación del riesgo	Municipalidad de Chorrillos
1.1	Normatividad y lineamientos: Generación de normas, lineamientos y herramientas técnicas apropiadas para la generación y difusión del conocimiento del peligro, análisis de vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo de desastre	Ítem 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12 y 13	Comité de defensa civil y área de Gerencia de asesoría Jurídica
1.2	Participación social: Desarrollar mecanismos para la participación de la población, las entidades privadas y las entidades públicas, en la identificación de los peligros y de las vulnerabilidades	Ítem 3, 5, 6, 7, 8, 9 y 10	Comité de defensa civil
1.3	Generación del conocimiento de peligros o amenazas: Identificar, conocer, caracterizar y monitorear los peligros para establecer su área de influencia, con el propósito de analizar las vulnerabilidades y establecer las medidas preventivas y correctivas del riesgo	Ítem 2, 7, 8 y 9	Comité de defensa civil
1.4	Análisis de vulnerabilidad: En las áreas con exposición analizar los factores de la vulnerabilidad en el ámbito de competencias territoriales o sectoriales	Ítem 2, 9	Comité de defensa civil
1.5	Valoración y escenarios de riesgo: Establecer los niveles del riesgo a partir de la valoración y cuantificación de la vulnerabilidad y del desarrollo de escenarios de riesgo, que permitan la toma de decisiones en el proceso Gestión del Riesgo de Desastres y del desarrollo sostenible	Ítem 2, 9	Comité de defensa civil
1.6	Difusión: Acopiar y difundir el conocimiento sobre el riesgo de desastres	Ítem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 10	Comité de defensa civil



Ítem	Descripción	Documento de cumplimiento	Responsables
2	Riesgos naturales en Chorrillos	Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado a la estimación del riesgo	Municipalidad de Chorrillos
2.1	En referencia al riesgo sísmico	Ítem 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 y 13	Comité de defensa civil
2.2	En referencia al riesgo de Tsunami	Ítem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 y 13	Comité de defensa civil
3	En concordancia con funcionabilidad de la municipalidad	Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado a la estimación del riesgo	Municipalidad de Chorrillos
3.1	Plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018	Ítem 1, 2 y 3	Comité de defensa civil
3.2	Asignación de personal	Ítem 1 y 2	Comité de defensa civil
3.3	Observaciones a los resultados de las encuestas	Ítem 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13	Comité de defensa civil



Ítem	Descripción	Documento de cumplimiento	Responsables
4	En concordancia al planeamiento estratégico	Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado a la estimación del riesgo	Municipalidad de Chorrillos
4.1	Plan 01: Elaboración y ejecución de un plan de capacitación a los pobladores por medio de exposiciones y/o a través de manuales sobre peligros, vulnerabilidades, riesgos, niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras y temas relacionados al proceso de estimación del riesgo.	Ítem 4, 5, 8 y 10	Comité de defensa civil
4.2	Plan 02: Elaboración de propuesta de fortalecimiento de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo, tanto para la municipalidad de Chorrillos como para el AAHH Villa Nicolasa.	Todo el plan	Comité de defensa civil
4.3	Plan 03: Designación de recursos para el seguimiento y control del proceso estimación del riesgo en el distrito de Chorrillos.	Ítem 1 y 2	Comité de defensa civil
4.4	Plan 04: Alianzas estratégicas con universidades e instituciones en donde tanto la Municipalidad de Chorrillos como el AAHH Villa Nicolasa se puedan beneficiar de su apoyo (relacionado a la gestión de riesgos de desastres – Estimación del riesgo).	Ítem 3, 5, 7	Comité de defensa civil
4.5	Plan 05: Programación de charlas de sensibilización para los miembros involucrados de la municipalidad de Chorrillos en donde se exponga la importancia del cumplimiento del reglamento de la ley 29664 y también sobre el proceso de estimación del riesgo.	Ítem 6	Comité de defensa civil
4.6	Plan 06: Alianzas estratégicas con el gobierno regional para el fortalecimiento de capacidades conjunto del proceso de estimación del riesgo.	Ítem 3	Comité de defensa civil
4.7	Plan 07: Se propone el empleo de la metodología FEMA 154 como herramienta para la evaluación directa del riesgo sísmico.	Ítem 9	Comité de defensa civil

Tabla 7-7: Check list de cumplimiento para el plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos en referencia al proceso estimación del riesgo



## **7.2 PLAN DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA EL AAHH VILLA NICOLASA ORIENTADO AL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO**

### **7.2.1 Consideraciones**

Se ha tenido en consideración los siguientes factores:

- Los siguientes estudios:

- Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo
- Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE- 2011
- Informe de Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos
- Evaluación de la vulnerabilidad y peligro sísmico en el distrito de Chorrillos
- Investigación sobre el peligro de Tsunami en el área metropolitana de Lima y Callao
- Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo en el distrito de Chorrillos - 2003.
- Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - Chorrillos- 2010.
- Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM)

- Las siguientes Normas legales:

- Política N° 32 del Acuerdo Nacional
  - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de riesgo de desastres – Ley N° 29664
  - Reglamento de la ley N° 29664 -SINAGERD
  - Lineamientos técnicos del proceso de Estimación del Riesgo
  - Política nacional de gestión de riesgo de desastres
  - Plan Nacional de gestión de riesgo de desastres PLANAGERD 2014 – 2021
  - Ley orgánica del poder ejecutivo - Ley N° 29158
  - Ley orgánica de municipalidades – Ley N° 27972
  - Reglamento de Organización y Funciones (ROF)
- Resultados de Encuesta N 02 dirigida a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa (diseñada y aplicada en el capítulo 5).
- Conversaciones con los integrantes del Vaso de leche del AAHH Villa Nicolasa.
- Conversaciones con los integrantes del grupo juvenil del AAHH Villa Nicolasa.
- Conversaciones con los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.
- Opinión de la Municipalidad sobre el grado de preparación de los Asentamientos Humanos en Chorrillos.
- Propuestas de planes de acción determinados a través del análisis FODA realizado en el capítulo N 06
- Primacía de la realidad.

### **7.2.2 Objetivos**

#### **1 Objetivo principal**

Implementar el presente plan para fortalecer la capacidad de conocimiento, preparación y reacción ante un riesgo sísmico, en referencia al proceso de estimación del riesgo, contribuyendo a la reduciendo pérdidas humanas y económicas.



## 2 Objetivos específicos

- Brindar procedimientos para la desarrollar el proceso estimación del riesgo en el AAHH Villa Nicolasa.
- Cumplir con el reglamento de la ley 29664.

### 7.2.3 Alcance

El plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo incluye:

- Identificación de responsables
- Procedimientos para la implementación del proceso estimación del riesgo de acuerdo a la ley 29664, planeamiento estratégico, análisis funcional y primacía de la realidad dentro de las actividades de la municipalidad.
- Check list de cumplimiento.

Los procedimientos establecidos en este Plan requerirá el apoyo de la municipalidad de Chorrillos y también de los propios pobladores.

### 7.2.4 Evaluación del riesgo sísmico del AAHH Villa Nicolasa

De acuerdo a los peligros y vulnerabilidades analizadas, el riesgo sísmico sería el más desastroso, causando un sin número de víctimas y damnificados.

El AAHH Villa Nicolasa está ubicado en una zona con un comportamiento dinámico desfavorable, es decir posee un fuerte nivel de peligro sísmico.

A través del tiempo se han realizado diversos estudios identificando el grado de vulnerabilidad de las viviendas en el Distrito de Chorrillos, en donde se obtuvieron resultados negativos. Estos resultados no son ajenos al AAHH Villa Nicolasa, en el año 2010 y 2011 se publicaron los estudios; Plan de prevención por sismos - 2010 (DS N°037-2010-PCM) y el Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano - Chorrillos - ATDM/MD-11383-PE respectivamente, en ambos casos se señala al AAHH Villa Nicolasa con un alto riesgo en sus viviendas (se visualiza en los mapas de riesgos), de igual forma el nivel de riesgo presentado es alto, tal como se presenta en la figura 7-2.

Hay que recalcar que el Plan de prevención por sismo (DS N°037-2010-PCM) advierte que por razones estratégicas y de mayor vulnerabilidad se debe priorizar la intervención los distritos de Cercado de Lima, Cercado del Callao, el distrito de Rimac y el Distrito de Chorrillos

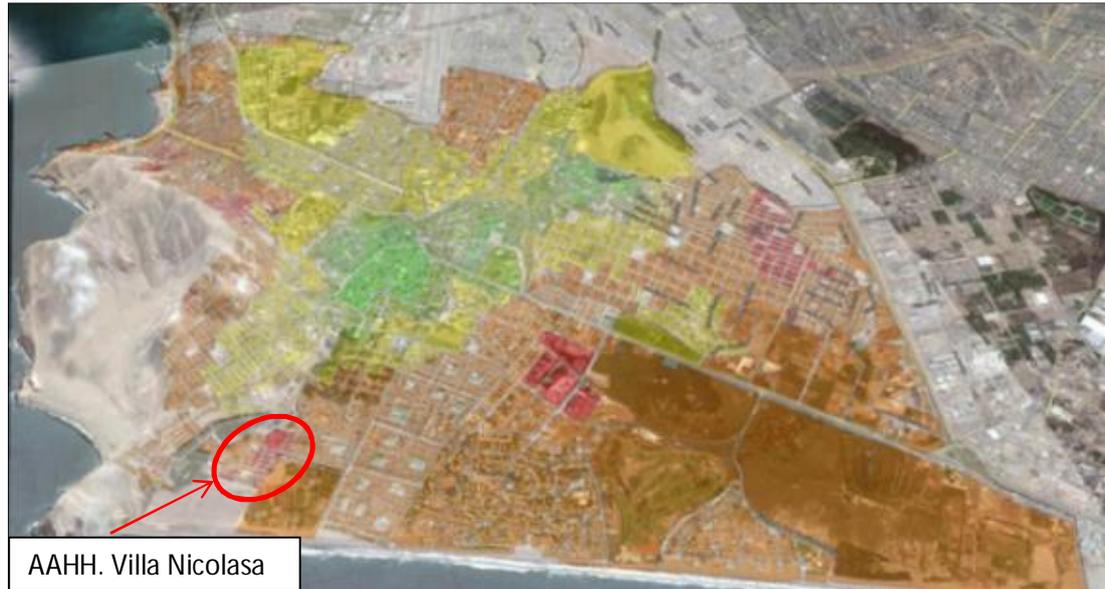


Figura 7-2: Mapa de riesgo del Distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Lo niveles de daño probable están descrito en la tabla 7-8 presentan que el 43% de las viviendas en el Distrito de Chorrillos podrían sufrir un daño severo o colapsar frente a un eventual sismo severo

	<b>NIVEL DE DANO</b>	<b>% DE VIVIENDAS EN CONCIONES DE RIESGO</b>	
	Daño Leve o Sin Daño	22%	
	Daño Moderado	34%	
	Daño Severo	11%	43%
	Colapso	32%	

Tabla 7-8: Estimación de vulnerabilidad en viviendas del distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Extrayendo solo el AAHH Villa Nicolasa de la figura 7-2, tendríamos el mapa de riesgo presentado en la figura 7-3

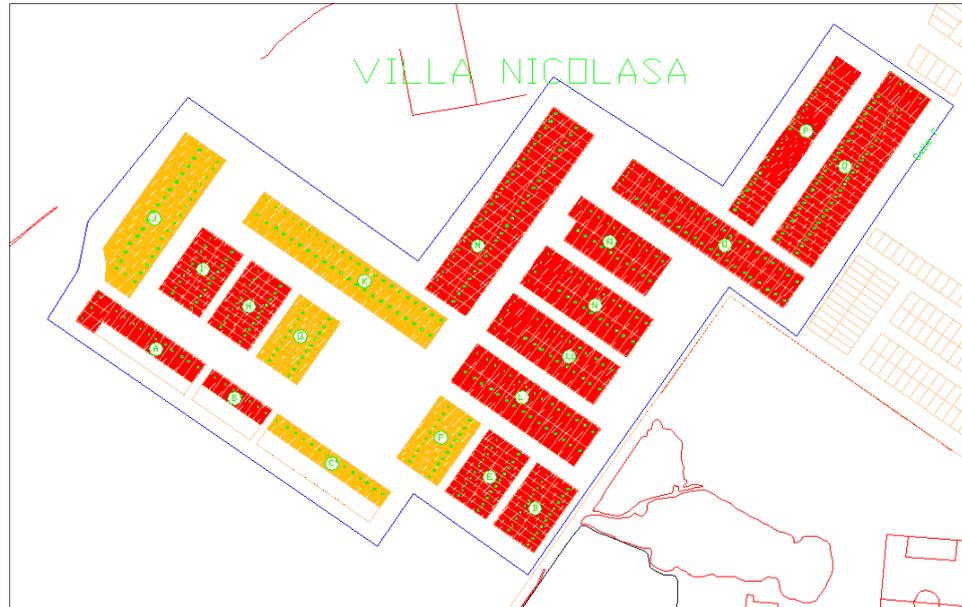


Figura 7-3: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

Nótese que el AAHH Villa Nicolasa presenta 367 casa de color rojo y 131 casa de color naranja, que representaría un 74% de las viviendas en colapso y 26% con daños severo.

Es decir el AAHH Villa Nicolasa presenta un alto riesgo sísmico poniendo en riesgo muchas vidas y teniendo también una repercusión económica considerable.

## 7.2.5 Identificación de responsables para el desarrollo del proceso estimación del riesgo.

### 1. Por parte de la municipalidad

En la municipalidad de Chorrillos son 10 personas responsables, distribuidas en el Comité de Defensa Civil (7) y Gerencia de Asesoría Jurídica (3).

Gerencia de Asesoría Jurídica sería la encargada de la administración la parte legal del cumplimiento de la ley N° 29664 y su reglamento, emitiendo alertas a la Alcaldía o Concejo Municipal directamente o a través del Comité de Defensa Civil el cual es el encargado de velar por la parte funcional del reglamento de la ley 29664.

### 2. Por parte de los pobladores

Se deberá designar responsables por parte del AAHH Villa Nicolasa quienes estarán en contacto directo con los responsables por parte de la municipalidad. Al parecer del investigador entre los grupos existentes en el AAHH las cuales se caracterizan por su orden y organización son:

- El grupo del vaso de leche.
- Grupo juvenil (de la iglesia).



Por tal se recomendaría elegir como responsables a los líderes de ambos grupos para formar los dirigentes del plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo.

#### **7.2.6 Desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo**

Los siguientes procedimientos ha tomado en consideración la situación de riesgo en el AAHH Villa Nicolasa (una de las zonas más críticas del distrito de Chorrillos ), tomando en consideración el marco legal vigente hasta la fecha, diagnóstico del estado de implementación del proceso estimación del riesgo en el AAHH Villa Nicolasa, el reglamento de la ley 29664, el análisis FODA y el Plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo.

El cumplimiento de los procedimientos aumentaran la capacidad de respuesta del AAHH Villa Nicolasa así como la probabilidad de reducción de pérdidas humanas y materiales.

##### **1. Recursos clave para el desarrollo del plan fortalecimiento**

Para el desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo se requiere de 3 actores.

**Por parte de la Municipalidad:** se requiere de la comisión de defensa civil (podrá ser un solo representante) el cual gestionará las actividades en conjunto con los dirigentes del AAHH Villa Nicolasa, también se podrá gestionar las actividades por medio de un profesional responsable contratado por la municipalidad de Chorrillos.

Las actividades que se encuentran bajo su responsabilidad son:

- Elaboración de capacitaciones de acuerdo al cronograma de capacitaciones mostradas en las tablas 7-6.
- Seguimiento y control del riesgo sísmico empleando la metodología FEMA 154 en el AAHH Villa Nicolasa.
- Gestionar reuniones con entidades públicas del AAHH Villa Nicolasa.
- Gestionar reuniones con entidades privadas del AAHH Villa Nicolasa.
- Gestionar reuniones con los pobladores del AAHH Villa Nicolasa
- Gestionar publicidad en los medios de comunicación locales
- Gestionar solicitud de estudiantes universitarios para el apoyo de diversas actividades.

**Por parte del AAHH Villa Nicolasa:** serán los dirigentes designados, no hay un número exacto de dirigentes establecidos, solo se deberá procurar que el número de dirigentes sean los adecuados para el número de pobladores totales del AAHH Villa Nicolasa, asegurando así el cumplimiento de las metas en las actividades.

Las actividades que se encuentran bajo su responsabilidad son:

- Comunicación abierta con los vecinos del AAHH Villa Nicolasa.
- Gestionar reuniones con la comisión de defensa civil y representantes de la municipalidad.
- Gestionar reuniones con entidades privadas y públicas del AAHH Villa Nicolasa si fuera necesario.
- Proporcionar información a los profesionales asignados a la zona, incluyendo los estudiantes asignados como apoyo externo.

**Estudiantes universitarios:** En principio, el distrito de Chorrillos a través de su área de Imagen institucional, buscará y firmará convenios con las diversas universidades de Lima, los practicantes y/o estudiantes voluntarios luego de capacitarse y asesorarse por los especialistas del área de defensa civil de



la municipalidad de Chorrillos, dirijan las actividades (siempre con la aprobación y seguimiento de especialistas del área de defensa civil de la municipalidad).

Las actividades que se encuentran bajo su responsabilidad son:

- Capacitaciones y asesoría a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.
- Reuniones con los pobladores.
- Reuniones con los integrantes de la comisión de defensa civil.
- Reuniones con los dirigentes del AAHH Villa Nicolasa.
- Preparar exposiciones y capacitaciones.

## **2. Gestión de la comunicación**

### **AAHH Villa Nicolasa - Municipalidad**

La forma de comunicación del AAHH Villa Nicolasa con la Municipalidad de Chorrillos deberá ser de la siguiente manera; una vez elegidos los responsables o dirigentes del plan por parte del AAHH Villa Nicolasa, tendrán la responsabilidad de comunicar y gestionar la participación de los pobladores para con las actividades relacionadas al plan, cualquier inquietud y/o sugerencia de los pobladores, estos dirigentes serán las encargadas de administrar dicha información y de transmitirlas a los responsables por parte de la municipalidad.

### **Municipalidad - AAHH Villa Nicolasa**

Cuando la Municipalidad tenga dentro de su programación alguna actividad para con los pobladores, se les comunicarán a los pobladores mediante los dirigentes del AAHH Villa Nicolasa, siendo estos los únicos responsables conjuntamente con los responsables por parte de la municipalidad y otros medios en cuanto al éxito de las actividades.

## **3. Asesoría técnica a la población del AAHH Villa Nicolasa**

En concordancia con el plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillo orientado al proceso estimación del riesgo, los dirigentes por parte del AAHH Villa Nicolasa deberán inscribir a su zona en el apoyo técnico, en donde la municipalidad de Chorrillos brindar asesoría gratuita a los sectores más pobres del distrito de Chorrillos, en donde está incluido el AAHH Villa Nicolasa, en donde la asesoría consistirá:

- En principio, vale mencionar que toda actividad que los practicantes serán monitoreadas con anticipación y aprobadas por los especialistas del área de defensa civil de la municipalidad, siendo estos especialistas los responsables finales.
- Capacitaciones de buenas prácticas constructivas de viviendas, dictados como mínimo 1 vez al mes, el cual se llevará con el apoyo de un practicante de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima, se requiere que el poblador participe de manera activa orientando a resolver todas sus inquietudes.
- Asesoría en etapa de diseño (incluye ampliación) de la vivienda, el poblador podrá solicitar la asesoría técnica, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima.
- Asesoría en etapa de construcción de la vivienda, el poblador podrá solicitar la asesoría técnica en el momento de la construcción de su vivienda, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima.
- Capacitaciones de buenas prácticas de reparación y rehabilitación de viviendas, dictados como mínimo 1 vez al mes, el cual se llevará con el apoyo de practicantes de Ing. Civil de las diversas universidades de Lima, se requiere que el poblador participe de manera activa orientando a resolver todas sus inquietudes.



En cuanto al apoyo brindado por el alumno se recomienda lo siguiente:

- Los alumnos serán asesorados por los especialistas del área de defensa civil de la municipalidad para el desarrollo de las ayudas comunitarias.
- El trabajo desarrollado por los alumnos siempre serán monitoreados y aprobados por los especialistas del área de defensa civil de la municipalidad, siendo estos especialistas los responsables finales de las actividades.
- La municipalidad pagará un estipendio al finalizar la ayuda al poblador, la municipalidad registrará este pago como un costo asignado al área de Defensa Civil, este pago cubrirá, su alimentación, pasajes y gastos que incurra el practicante para una ayuda integral al poblador, en el caso que el pago no cubra con las necesidades del practicante para que pueda generar una ayuda integral al poblador, la municipalidad estará obligada a reevaluar el aumento del estipendio (con el sustento debido) y al pago respectivo.
- La municipalidad habilitará áreas de trabajo, donde el poblador junto al practicante puedan interactuar, teniendo todas las herramientas y la seguridad respectiva.
- La municipalidad emitirá un certificado o constancia de la ayuda brindada, que dependiendo al tiempo de servicio será reconocida como practicas pre-profesionales (en función con los acuerdos del convenio firmado con la universidad).
- Se recomienda que el estudiante este cursando los 2 últimos ciclos de su carrera.

#### **4. Charlas virtuales para los pobladores del AAHH Villa Nicolasa**

Se recomienda un cronograma de charlas, dirigidas a todos los pobladores en general pero en específico a los pobladores con edades que oscilan de entre los 15 a los 30 años (hijos de pobladores y familias más jóvenes), ver tabla 7-9, estas charlas además podrán dirigirse a los grupos sociales que se desarrollan en el distrito de Chorrillos, a los vecinos interesados y a toda aquella persona interesada en el tema.

El área de imagen institucional se encargará que estas charlas virtuales sean publicadas y empleadas en los colegios, institutos y universidades, se llevara un registro de las personas participantes en el cual mediante correo electrónico se impartirá también la información, con el fin de emplear las laptops, tables y celulares como medios finales de comunicación. De ser necesario mayor publicidad, se mantendrá informada a la gente sobre esta capacitación por medio de volanteo, en tal volante se explicará brevemente en que consiste la capacitación virtual, por otro lado la municipalidad a través de comisión de defensa civil mantendrá informado a los dirigentes del AAHH Villa Nicolasa en cuanto la información digital (enviando la información a sus correo).

Las personas podrán participar mediante el portal web de la municipalidad de Chorrillos, la información se comunicará a través de diapositivas que se colgarán 02 veces al mes en referencia a capacitaciones sobre la gestión del riesgo de desastres en el marco de la ley 29664, orientándolo a la Estimación del riesgo.

Consistiendo en:

- En 24 sesiones de capacitación virtual (dos al mes), charlas breves de 15 minutos aproximadamente (la municipalidad registrará de alguna manera la gestión que hará para la captación de pobladores al programa de capacitación).
- Todas las ponencias y charlas serán presentados en Power Point y colgadas en el portal web de la municipalidad de Chorrillos (para todo el público en general).
- La municipalidad de Chorrillos proporcionará una cuenta de correo electrónico donde la gente pueda hacer sus consultas en referencia.
- Se podrá principal relevancia e importancia sobre cómo comunicar e impartir los conocimientos aprendidos hacia las amistades y/o familiares de los pobladores participantes.
- Los temarios presentados en la tabla 7-9, tratarán;



**Introducción General, objetivos y metas:** Se dará la bienvenida a los pobladores interesados, se le explicará (todo de manera general induciendo al interés del público) la importancia de la Gestión de riesgos de desastres, el impacto económico y social que representa un desastre, la afectación que se tiene en rubros indirectos, formas de mitigar los riesgos, entre otros temas que llamen al interés de la audiencia, también se explicará el objetivo principal que es impartir los conocimientos de sobre la gestión del riesgo de desastres enfocado a la Estimación del riesgo, enmarcado en el reglamento de la ley 29664 para así estar preparados y aminorar las consecuencias luego de un desastre, en cuanto las metas es la difusión de conocimientos hacia todos los pobladores para tener una mejor respuesta ante los desastres.

**Criterios básicos de la gestión del riesgo de desastres:** Se explicará la idea principal sobre la gestión del riesgo de desastre, enfocándolo a la estimación del riesgo, principios, para que sirve, entre otros.

**Sobre el reglamento de la ley 29664:** Se explicará la razón e importancia del cumplimiento del reglamento de la ley 29664 enfocándolo a la estimación del riesgo, también complementando el tema se explicará la definición de peligro, vulnerabilidad y riesgo, se expondrá ejemplos de cada uno.

**Beneficios de aplicar el reglamento de la Ley 29664:** Se explicará los beneficios económicos, sociales, entre otros que pueda traer el cumplimiento del reglamento de la ley 29664, enfocándolo a la estimación del riesgo.

**Proceso de estimación del Riesgo:** Se explicará el concepto, relevancia del proceso estimación del riesgo dentro de la gestión del riesgo de desastre, se explicará las herramientas que emplea este proceso y los subprocesos que la conforman.

**Desastres Naturales:** Se explicará los peligros naturales típicos en el Perú y sus consecuencias destructivas que trae y ha venido trayendo, se explicará también los peligros naturales que aquejan en el distrito de Chorrillos a través del tiempo y como reacción el distrito ante los desastres.

**Peligros sísmico en Chorrillos:** Se explicará más sobre el peligro sísmico y como mitigar este peligro, se evaluarán experiencias vividas en el distrito de Chorrillos, en el Perú y también internacionalmente.

**Peligro de Tsunami en Chorrillos:** Se explicará más sobre el peligro de Tsunami y como mitigar este peligro, se evaluarán experiencias vividas en el distrito de Chorrillos, en el Perú y también internacionalmente.

**Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chorrillos:** Se explicará sobre la importancia de unas buenas prácticas constructivas y el problema de la autoconstrucción que presenta el distrito de Chorrillos ante un peligro sísmico, se evaluarán experiencias en el Perú y en otros países.

**Riesgos en Chorrillos:** Se expondrá el riesgo sísmico y de tsunami que presenta el distrito de Chorrillos sustentado con los diversos estudios existentes a la fecha.

**Pérdidas Humanas y económicas debido a los desastres naturales:** Se explicará y sustentará las grandes pérdidas económicas y sociales que dejan los desastres naturales, se explicará el impacto en el desarrollo que conllevan los desastres naturales y también se explicará la repercusión que presentan estos a los distintos rubros económicos.

**Mitigación de riesgos en Chorrillos:** Se explicará las maneras como mitigar el riesgo sísmico, mediante capacitaciones, reforzamiento de viviendas, entre otros. Se recomienda tener como base la investigación “Escenarios de riesgo y medidas de mitigación del riesgo de desastre en el distrito de Villa María del Triunfo”.



**Evaluación del riesgo:** Se explicará en que consiste la evaluación del riesgo y las importancias de la misma en el distrito de Chorrillos.

**Mapas de Riesgos en Chorrillos:** Se explicará la importancia de los mapas de riesgo, se enseñara como interpretarlos y se dará a conocer los mapas de riesgo en el distrito de Chorrillos (de riesgo sísmico y riesgo de Tsunami).

**Metodología FEMA 154 - Evaluación del riesgo:** Se explicará sobre la metodología FEMA 154 como método de evaluación de riesgo empleado en distintos países, se explicará los parámetros que emplea.

**Aplicación de la metodología FEMA 154 en el Chorrillos:** Se explicará que parámetros se emplean para el distrito de Chorrillos y criterios de cómo hacer el llenado del formulario FEMA 154.

**Ejemplos prácticos y típicos del FEMA 154 en Chorrillos:** Se explicará tres ejemplo prácticos (muros portantes, aporticado y mixto) y típicos sobre la evaluación FEMA 154 en viviendas de Chorrillos.

**Buenas prácticas constructivas - Muros portantes:** Se explicará los conceptos básicos del sistema constructivo Muro portante y las buenas prácticas constructivas que se debe considerar.

**Buenas prácticas constructivas – Aporticado:** Se explicará los conceptos básicos del sistema constructivo Aporticado y las buenas prácticas constructivas que se debe considerar.

**Buenas prácticas de reparación estructural:** Se explicará las buenas prácticas de reparación que se debe de considerar para cada sistema constructivo.

**Buenas prácticas de rehabilitación estructural:** Se explicará las buenas prácticas de rehabilitación que se debe de considerar para cada sistema constructivo.

**Comunidades resilientes:** se explicará el concepto de comunidades resiliencia, también se expondrá las ventajas de una comunidad resiliente y cómo llegar hacer una comunidad resiliente.

**Gestión del conocimiento e impartición sobre lo aprendido:** Se expondrá la importancia de impartir todo lo expuesto a familiares, amigos y vecinos.



Ítem	Temas	Capacitado	Metodología	Duración (min)	Programación	Dirigido a
1	Introducción General, objetivos y metas	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 01	- Vecino del distrito de Chorrillos. - Publico en general interesado.
2	Criterios básicos de la gestión del riesgo de desastres.	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
3	Sobre el reglamento de la ley 29664	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 02	
4	Beneficios de aplicar el reglamento de la Ley 29664	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
5	Proceso de estimación del Riesgo	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 03	
6	Desastres Naturales	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
7	Peligros sísmico en Chorrillos	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 04	
9	Peligro de Tsunami en Chorrillos	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 05	
10	Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de Chorrillos	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
11	Riesgos en Chorrillos	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 06	
12	Perdidas Humanas y económicas debido a los desastres naturales	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
13	Mitigación de riesgos en Chorrillos	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 07	
14	Evaluación del riesgo	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
15	Mapas de Riesgos en Chorrillos	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 08	
16	Metodología FEMA 154 - Evaluación del riesgo	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
17	Aplicación de la metodología FEMA 154 en Chorrillos	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 09	
18	Ejemplos prácticos y típicos del FEMA 154 en Chorrillos	Representante N° 03 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
19	Buenas prácticas constructivas - Muros portantes	Representante N° 04 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 10	
20	Buenas prácticas constructivas - Aporticado	Representante N° 05 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
21	Buenas prácticas de reparación estructural	Representante N° 06 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 11	
22	Buenas prácticas de rehabilitación estructural	Representante N° 07 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		
23	Comunidades resilientes	Representante N° 01 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15	Mes 12	
24	Gestión del conocimiento e impartición sobre los aprendido	Representante N° 02 del Comité de Defensa Civil	Envío de información virtual	15		

Tabla 7-9: Cronograma de capacitaciones para los pobladores



Adicionalmente a estas charlas, de ser necesarios y dirigidos a zonas con riesgo sísmico alto en el distrito de Chorrillos, como es el caso del AAHH Villa Nicolasa, se programaran charlas presenciales usando los temas de la tabla 7- 9, se recomienda para que no se genere costos adicionales grandes los responsables de las charlas serán los alumnos de ingeniería civil egresados o por egresar de las universidades, asesorados por el comité de defensa civil de la municipalidad. Estos estudiantes recibirán un certificado por las actividades realizadas por parte de la municipalidad de Chorrillos.

Por tal los dirigentes del AAHH Villa Nicolasa presentarán la solicitud al comité de defensa civil si se viera conveniente.

#### **5.FEMA 154 como método de evaluación del riesgo sísmico en viviendas.**

Se recomienda el uso de la metodología FEMA 154 para el seguimiento y control del riesgo sísmico, por tal en el capítulo VIII se desarrolla la metodología teniendo como ejemplo el AAHH Villa Nicolasa, el cual es una de las zonas más desfavorables del distrito de Chorrillo.

Las ventajas de esta metodología son:

- Tiende a ser más exacto a comparación que las metodologías propuestas por CENEPRED y INDECI, por tal la inversión que se pueda hacer sería más exacta también.
- Ideada para hacer un seguimiento y control de la vulnerabilidad en las viviendas en función a peligro sísmico.
- Se retroalimenta a través del tiempo.
- Permite la elaboración de un mapa de riesgos.

Luego de las capacitaciones emitidas por la municipalidad los pobladores del AAHH Villa Nicolasa deberán ser capaces de evaluar sus propios domicilios, generando así un indicador del riesgo sísmico que presenta su vivienda, siendo este el punto de inicio para que el poblador tome las medidas convenientes.

Un programa complementario a esta metodología, podría ser; proponer una evaluación a mayor detalle de las viviendas por parte de la municipalidad, el cual podría servir no solo para la evaluación del riesgo sino también para actualizar la información censal de la municipalidad y esta a su vez sirve para el pago de impuestos de las viviendas. Se habla de un programa complementario dado que la metodología FEMA 154 permite que la evaluación solo sea desde la vereda o del exterior de la vivienda.

#### **6. Programación de simulacros nocturnos más seguidos**

De acuerdo a los pobladores del AAHH Villa Nicolasa la municipalidad de Chorrillos en conjunto con INDECI viene desarrollando un promedio de 2 simulacros al año de Tsunami y de terremoto independientemente (1 de día y 1 de noche), la recomendación de INDECI el cual es trasladado en esta investigación es de generar el doble de simulacros (tanto de noche y de día), es decir tener 4 simulacros de Tsunami y 4 de terremoto (2 de día y 2 de noche para ambos casos). Teniendo en cuenta además que el AAHH Villa Nicolasa se generan los dos escenarios.

#### **7.Estudio de factibilidad de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami**

Se recomienda el estudio de la factibilidad y de ser positiva la factibilidad, la construcción de un dique retráctil de 7 km de longitud, se recomienda este tipo de protección dado que el AAHH Villa Nicolasa presenta un riesgo muy alto referente al peligro de Tsunami, así poder evitar grandes pérdidas económicas al producirse un Tsunami.



### **8. Estudio de factibilidad para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami**

Se recomienda el estudio de la factibilidad y de ser positivo a la factibilidad, la instalación de dispositivos inalámbricos en el AAHH Villa Nicolasa, que emplee señal de televisión digital terrestre, para transmitir de manera simultánea e interrumpidas mensajes de alerta emitidas por la Dirección de hidrografía y navegación de la marina de guerra del Perú, estas señales también podrán ser empleadas por laptops, celulares y tabletas. El Perú ya cuenta con esta tecnología el cual hasta el momento vienen siendo probados como proyectos pilotos.

### **9. Estudio de factibilidad para la rehabilitación de viviendas con riesgo sísmico alto (nivel de daño severo y colapso)**

Se recomienda el estudio de la factibilidad y de ser positivo a la factibilidad, de la rehabilitación de las viviendas que hayan obtenido en el estudio de evaluación del riesgo sísmico (metodología FEMA 154) un nivel probable de daño “severo y colapso”, obteniendo con esto la mitigación del riesgo sísmico en el AAHH Villa Nicolasa.

#### **7.2.7 Check list de cumplimiento**

Se presenta el siguiente Check list de cumplimiento el cual servirá para mostrar los puntos principales que el AAHH Villa Nicolasa debe tener en consideración para la implementación del Plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo.

El Check list de cumplimiento se presenta en la tabla 7-10, el cual detalla la descripción del aspecto a implementar o a complementar, los ítems del acápite 7.2.6 en donde se encuentra la propuesta de mejora y también se detalla los responsables.

Los ítems del acápite 7.2.6, los cuales vienen siendo el desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades del AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo, Lima – 2015, son:

- Ítem 1: Recursos clave para el desarrollo del plan fortalecimiento
- Ítem 2: Gestión de la comunicación
- Ítem 3: Asesoría técnica a la población del AAHH Villa Nicolasa
- Ítem 4: Charlas virtuales para los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.
- Ítem 5: FEMA 154 como método de evaluación del riesgo sísmico en viviendas.
- Ítem 6: Programación de simulacros nocturnos más seguidos
- Ítem 7: Estudio de factibilidad de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami.
- Ítem 8: Estudio de factibilidad para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami
- Ítem 9: Estudio de factibilidad para la rehabilitación de viviendas con riesgo sísmico alto (nivel de daño severo y colapso)



Ítem	Descripción	Documento de cumplimiento	Responsables
<b>1</b>	<b>Riesgos naturales en Chorrillos</b>	<b>Plan de fortalecimiento de capacidades del AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo</b>	<b>Municipalidad de Chorrillos</b>
1.1	En referencia al riesgo sísmico	Ítem 3, 4, 5, 6, 8 y 9	Comité de defensa civil
1.2	En referencia al riesgo de Tsunami	Ítem 4, 6, 7 y 8	Comité de defensa civil
<b>2</b>	<b>En concordancia al planeamiento estratégico</b>		
2.1	Plan 01: Elaboración y ejecución de un plan de capacitación a los pobladores por medio de exposiciones y/o a través de manuales sobre peligros, vulnerabilidades, riesgos, niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras y temas relacionados al proceso de estimación del riesgo.	Ítem 1, 2, 3 y 4	Comité de defensa civil
2.2	Plan 02: Elaboración de propuesta de fortalecimiento de capacidades el cual incluya la implementación del proceso de estimación del riesgo, tanto para la municipalidad de Chorrillos como para el AAHH Villa Nicolasa.	Todo el plan	Comité de defensa civil
2.3	Plan 03: Designación de recursos para el seguimiento y control del proceso estimación del riesgo en el distrito de Chorrillos.	Ítem 1	Comité de defensa civil
2.4	Plan 07: Se propone el empleo de la metodología FEMA 154 como herramienta para la evaluación directa del riesgo sísmico.	Ítem 5	Comité de defensa civil

Tabla 7-10: Check list de cumplimiento para el plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad del AAHH Villa Nicolasa en referencia al proceso estimación del riesgo



**CAPÍTULO VIII: APLICACIÓN DEL FEMA 154 COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO EN LAS VIVIENDAS DEL AAHH. VILLA NICOLASA**



## 8.1 DESARROLLO DEL FORMULARIO FEMA 154 EN EL AAHH VILLA NICOLASA

### 8.1.1 Detección de la región sísmica en el área de estudios

El formulario FEMA 154 clasifica el peligro sísmico en tres niveles bajo (L), moderada (M), y alto (H) y esto en función del MCE – Maximun Considered Earthquake o con un sismo con periodo de retorno de 745, de estos sismos se extrae la aceleración espectral ( $S_a$ ) para un periodo de 0.2 segundos (para periodos cortos) y para un periodo de 1 segundo (para periodos largos), estos resultados se multiplican por  $2/3$ , se procede a ingresar a la tabla 8-1 y por último se interceptan los resultados obteniendo la región sísmica.

Para el AAHH Villa Nicolasa – Chorrillos se indagó los estudios realizados en el distrito tales como; “Estudio de amplificación de ondas sísmicas en los suelos de Chorrillos” elaborado por Antonio Javier Villanueva Merino – 1973, “Microzonificación sísmica de Chorrillos y Barranco” elaborado por Ayquipa Huaman Carmen Silvia – 1995, “Características del movimiento Sísmico en la ciudad de Lima”, expuesto en la conferencia internacional en ingeniería sísmica por el Ing. Juan Bariola y el Ing. Alfonso Cordero – CISMID – 2007 y el estudio de investigación “Estudio de Microzonificación sísmica” Elaborado por CISMID - 2010. Todos estos estudios mencionan que gran parte del distrito de Chorrillo se encuentran sobre depósitos de suelos, tales depósitos de suelos experimentan una amplificación en la onda sísmica ampliando también la magnitud del sismo. En la figura 8-1 se muestra la idealización del fenómeno.

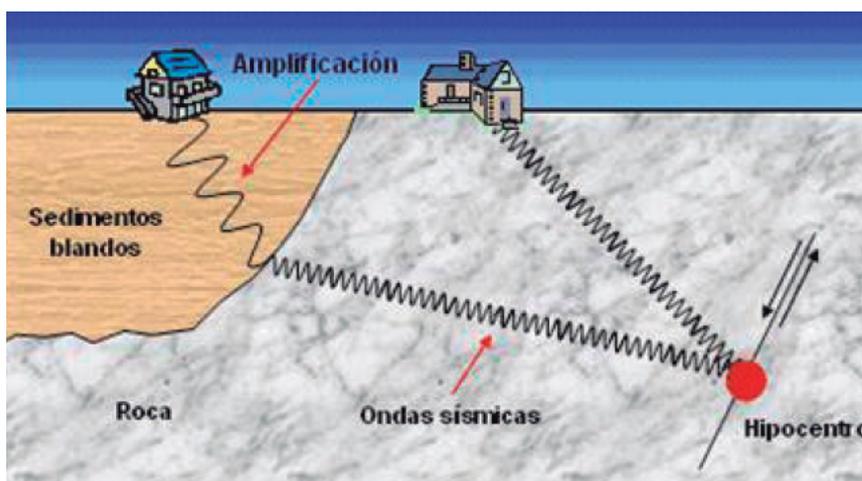
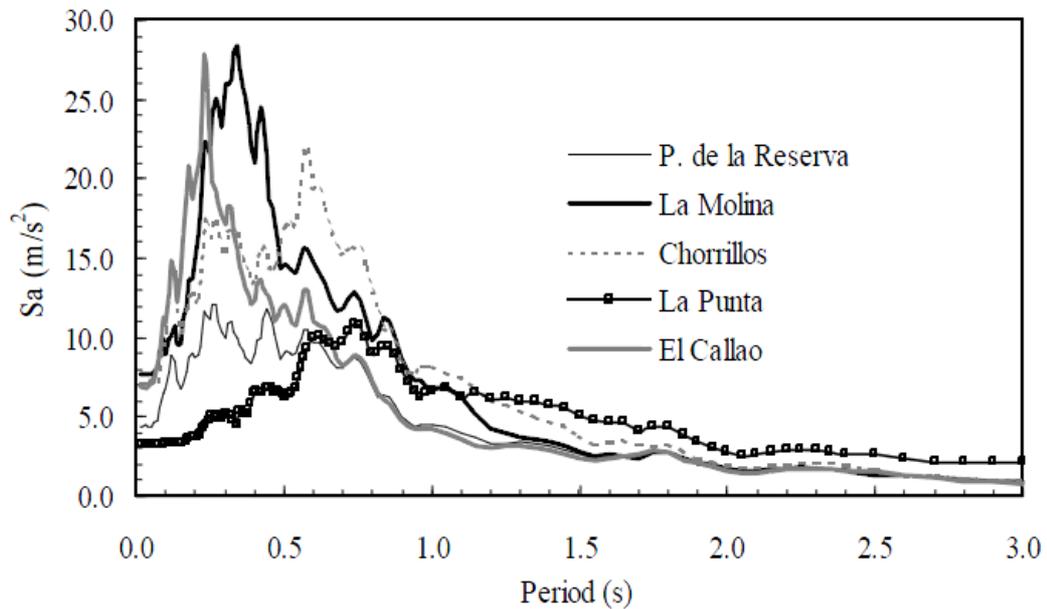


Figura 8-1: Propagación de ondas sísmicas en dos medios diferentes (Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales).

El espectro a emplear de acuerdo a la solicitud del FEMA 154 de “ $S_a$ ” en el distrito de Chorrillos será el del año 1974 (sismo 8.0 Mw de acuerdo al Instituto Geofísico del Perú (IGP)), estos valores de aceleración corresponden a un periodo de retorno de 475 años, con un periodo de exposición sísmica de 50 años con una probabilidad de excedencia del 10%, en la figura 8-2 se muestra el espectro de respuesta en el distrito de Chorrillos en el año 1974.



**Figura 5. Espectros de respuesta Registro de aceleraciones de Lima. 3 Oct. 1974. N82W.**

Figura 8-2: Espectro de respuesta del distrito de Chorrillos en el año 1974. (Fuente: Características del movimiento Sísmico en la ciudad de Lima)

Por lo tanto:

Sa (T=0.2): 1.28 g

Sa (T=1.0): 0.82 g

Luego para entrar a la tabla 8-1 se debe de multiplicar por 2/3.

Sa (T=0.2): 0.85 g

Sa (T=1.0): 0.55 g



<b>Table 2-1</b>	<b>Regions of Seismicity with Corresponding Spectral Acceleration Response (from FEMA 310)</b>	
<i>Region of Seismicity</i>	<i>Spectral Acceleration Response, SA (short-period, or 0.2 sec)</i>	<i>Spectral Acceleration Response, SA (long-period or 1.0 sec)</i>
Low	less than 0.167 g (in horizontal direction)	less than 0.067 g (in horizontal direction)
Moderate	greater than or equal to 0.167 g but less than 0.500 g (in horizontal direction)	greater than or equal to 0.067 g but less than 0.200 g (in horizontal direction)
High	greater than or equal to 0.500 g (in horizontal direction)	greater than or equal to 0.200 g (in horizontal direction)

Notes:  $g$  = acceleration of gravity

Tabla 8-1: Calculo de la región sísmica (Fuente: FEMA154, 2da Edición)

En donde se concluye que la región sísmica es Alta.

También se pudo emplear el espectro producto del estudio de la microzonificación sísmica el cual se muestra en la figura 8-3.

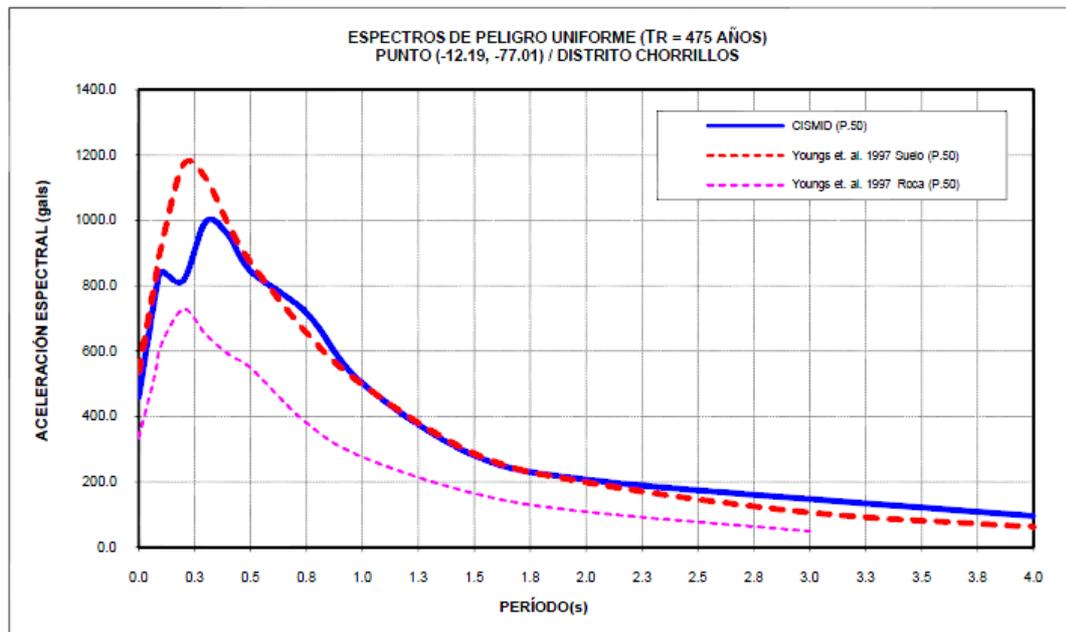


Figura 8-3: Espectro de respuesta del distrito de Chorrillos (fuente: Microzonificación sísmica 2010).

Ambas graficas señalan regiones sísmicas Altas.

### 8.1.2 Identificación de la construcción

Es importante mencionar que el AAHH Villa Nicolasa, se caracteriza por emplear aproximadamente un 85% aproximadamente de los lotes para viviendas, un 10% de lotes empleado para negocio y a la vez vivienda y un 5% de los lotes se emplean para negocio u otros usos.

1. Número de Niveles: las viviendas oscilan entre 1 y 4 pisos.
2. Año de construcción: de acuerdo a las investigaciones, las viviendas en el AAHH Villa Nicolasa oscilan desde el año 1995 hasta la actualidad (2015), el año en el cual se construyó más viviendas es el año 2003.
3. Identificación del evaluador: El evaluador es el responsable de esta investigación.
4. Superficie cubierta total: la mayoría de los lotes son de 6x15 y 7x15.
5. Nombre de la construcción: en la mayoría de casos fueron viviendas, también se encontraron lotes de uso exclusivo para almacenes, cocheras, tiendas entre otros.

### 8.1.3 Fotografía y/o bosquejo

Se recomienda al menos una fotografía del edificio con los propósitos de identificación. Una de las importancias de las fotografías es que servirá para el proceso de retroalimentación del formulario y factores modificadores, dado que teniendo la fotografía antes del sismo se podrá obtener una calibración en la forma de evaluar.

En la evaluación del AAHH Villa Nicolasa se consideró 2 a 3 fotografías por vivienda.



#### 8.1.4 Ocupación de la edificación

La ocupación de un edificio y uso, es de interés para determinar las prioridades para su mitigación. Si hay varios tipos de usos en el edificio, se debe de identificar y registrar cada uno en un mismo formulario.

- Asamblea: Lugares de reunión pública, existen aproximadamente 300 o más personas. Ejemplos son teatros, auditorios, centros comunitarios, salas de espectáculos, e iglesias.
- Comercial: La ocupación comercial se refiere a las empresas minoristas y mayoristas, instituciones financieras, restaurantes, aparcamiento estructuras y almacenes medianos.
- Servicios de Emergencia: cualquier instalación que se haría necesaria en una gran catástrofe. Estos incluyen las estaciones de policía, bomberos, hospitales y centros de comunicaciones.
- Gobierno: Esta categoría comprende los locales estatales y no está relacionado a los locales de emergencia
- Histórico: variar de comunidad en comunidad. Se refiere a edificios históricos o que pueden estar sometidos a una ordenanza específica.
- Industrial: Están incluidos en esta clase las fábricas, plantas de ensamblaje, grandes almacenes y la industria pesada de instalaciones.
- Oficina: Edificios típicos de oficinas o relacionados a gestión.
- Residencial: Esta clase de ocupación se refiere a edificios residenciales, tales como casas, dormitorios, condominios, moteles, hoteles, apartamentos y residencia para los ancianos o discapacitados.
- Escuela: Esta clase de ocupación incluye todas instalaciones educativas públicas y privadas de preescolar hasta la universidad.

En el AAHH. Villa Nicolasa se encontró: Residencial, Escuela, y Comercial.

#### 8.1.5 Determinación del tipo de suelo

El FEMA 154 designa seis tipos de suelo, con parámetros medibles que hace posible definir cada tipo, estas son:

Tipo A (roca dura): Cuando la medición de la velocidad de corte de la onda es  $V_s > 1500$  m/seg.

Tipo B (roca): Cuando la velocidad de corte  $V_s$  está entre 750 y 1500 m/seg.

Tipo C (roca blanda o suelo muy denso): Cuando la velocidad de corte  $V_s$  entre 360 y 750 m/seg, o el número de golpes estándar es  $N > 50$ , o la resistencia al corte sin drenaje  $S_u > 1.0$  k/cm<sup>2</sup>.

Tipo D (suelo rígido): Cuando la velocidad de corte  $V_s$  entre 180 y 360 m/s, o número de golpes estándar  $N$  esta entre 15 y 50, o resistencia al corte sin drenaje,  $S_u$  entre 0.5 y 1.0 kg/cm<sup>2</sup>.

Tipo E (suelo blando): Más de 4.80 m de suelo blando con un IP índice de plasticidad  $> 20$ , contenido de agua  $w > 40\%$ , y  $S_u < 0.25$  kg/cm<sup>2</sup> o un suelo con  $V_s \leq 180$  m/seg.

Tipo F (suelos pobres): Los suelos que requieren evaluaciones específicas:

- Los suelos vulnerables, potencial al fracaso o colapsan bajo carga sísmica, como los suelos licuables, arcillas altamente sensibles, suelos colapsibles, débilmente cementados.
- Las turbas o arcillas altamente orgánicas ( $H > 0.5$  m de turba o arcilla altamente orgánica, donde  $H$  = espesor del suelo.).
- arcillas muy alta plasticidad ( $H > 1.20$  m con  $IP > 75$ ).
- Más de 5.8 m de arcillas rígidas o blandas medianas.

Un tipo de suelo clase D puede suponerse cuando no se conocen las condiciones del lugar.



Para el AAHH Villa Nicolasa, de acuerdo al estudio de “Características dinámicas del suelo” el cual es un anexo del informe de Microzonificación sísmica, emplearon los puntos de inspección el cual se muestra en la figura 8-4.

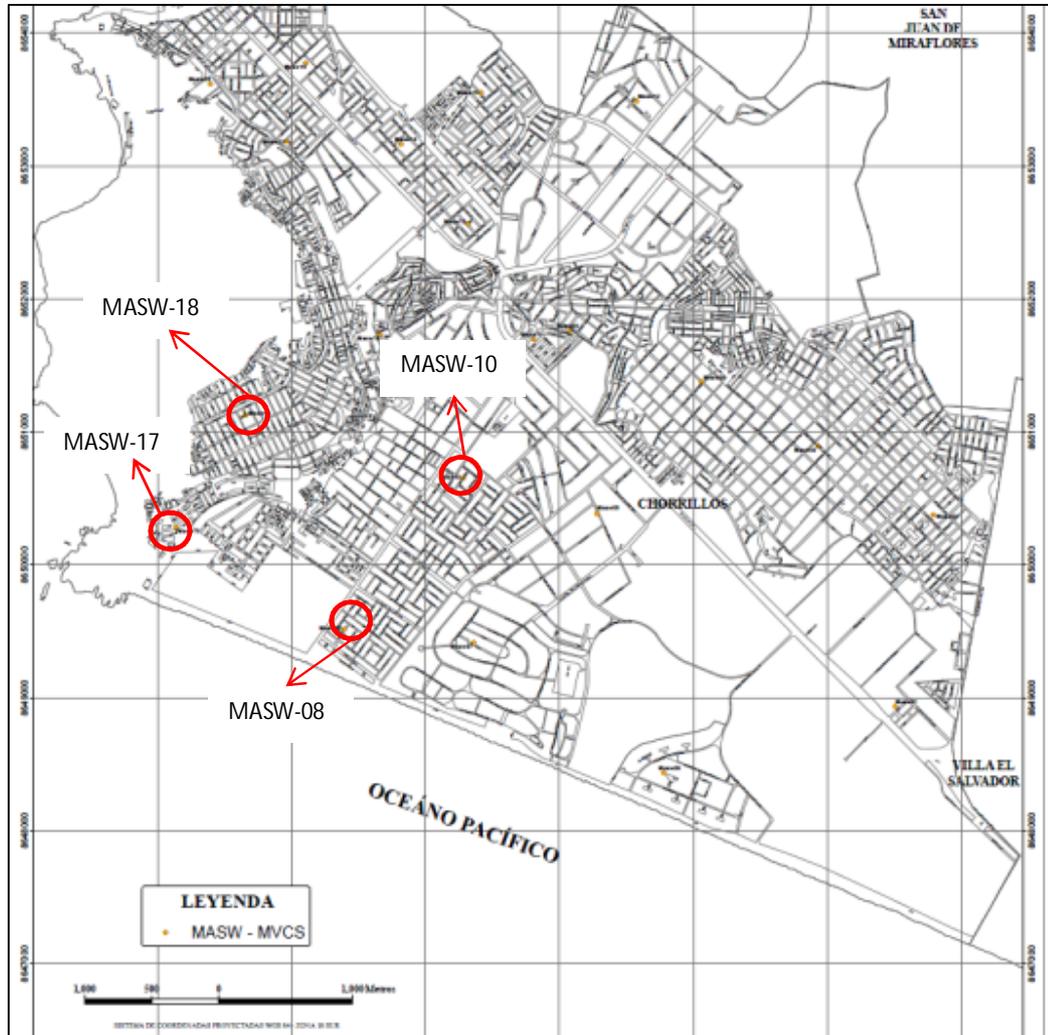


Figura 8-4: Punto de inspección empleando el Método MASW (fuente: Informe de microzonificación sísmica 2010).

Los puntos más cercanos al AAHH. Villa Nicolasa son los puntos N° 08, 10, 17 y 18, y se describe.

- Punto N° 08 (Sondaje MASW-08, fuente: Informe de microzonificación sísmica 2010): Este sondaje corresponde a un ensayo MASW, el cual se encuentra conformado por la línea sísmica denominada Línea 8, de 72 m de longitud. La interpretación de este ensayo genera un sondaje de velocidades de ondas S con resultados confiables hasta una profundidad de 30 m en el punto central de la línea, el cual muestra la presencia de cuatro estratos sísmicos. El primer estrato, de 0 a 5 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S ( $V_s$ ) de 240 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una arena limosa, media densa.



El segundo estrato, de 5 a 13 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 300 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava pobremente gradada, limosa, media densa.

El tercer estrato, de 13 a 21 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 400 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava arenosa, de media densa a densa.

El cuarto estrato, de 21 a 30 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 490 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava arenosa densa.

- Punto N° 10 (Sondaje MASW-10, fuente: Informe de microzonificación sísmica 2010): Este sondaje corresponde a un ensayo MASW, el cual se encuentra conformado por la línea sísmica denominada Línea 10, de 72 m de longitud. La interpretación de este ensayo genera un sondaje de velocidades de ondas S con resultados confiables hasta una profundidad de 30 m en el punto central de la línea, el cual muestra la presencia de cuatro estratos sísmicos.

El primer estrato, de 0 a 6 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 300 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una arena limosa, media densa.

El segundo estrato, de 6 a 10 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 500 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava arenosa, pobremente gradada densa.

El tercer estrato, de 10 a 18 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 650 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava, de densa a muy densa.

El cuarto estrato, de 18 a 30 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 810 m/s. Este valor de velocidad correspondería a una grava muy densa.

- Punto N° 17 (Sondaje MASW-17, fuente: Informe de microzonificación sísmica 2010): Este sondaje corresponde a un ensayo MASW, el cual se encuentra conformado por la línea sísmica denominada Línea 17, de 72 m de longitud. La interpretación de este ensayo genera un sondaje de velocidades de ondas S con resultados confiables hasta una profundidad de 30 m en el punto central de la línea, el cual muestra la presencia de cuatro estratos sísmicos.

El primer estrato, de 0 a 4 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 250 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una arena con limo media densa.

El segundo estrato, de 4 a 14 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 380 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava arenosa, media densa.

El tercer estrato, de 14 a 21 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 490 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava arenosa, de media densa a densa.

El cuarto estrato, de 21 a 30 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 580 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una roca fracturada.

- Punto N° 18 (Sondaje MASW-18, fuente: Informe de microzonificación sísmica 2010): Este sondaje corresponde a un ensayo MASW, el cual se encuentra conformado por la línea sísmica denominada Línea 18, de 72 m de longitud. La interpretación de este ensayo genera un sondaje de velocidades de ondas S con resultados confiables hasta una profundidad de 30 m en el punto central de la línea, el cual muestra la presencia de tres estratos sísmicos.

El primer estrato, de 0 a 7 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S (Vs) de 300 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una arena pobremente gradada con limo, media densa.



El segundo estrato, de 7 a 21 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S ( $V_s$ ) de 420 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava con arena media densa.

El tercer estrato, de 21 a 30 m de profundidad, presenta un valor promedio de velocidad de propagación de ondas S ( $V_s$ ) de 550 m/s. Este valor de velocidad correspondería a un material compuesto por una grava densa.

Se presenta un resumen de acuerdo a las tablas 8-2, 8-3, 8-4 y 8-5

Sondaje		$V_s$	Esp	Prof.	Descripción
MASW 08	1	240.00	5.00	30	Arena limosa, media densa.
	2	300.00	8.00		Grava pobremente gradada, limosa, media densa.
	3	400.00	8.00		Grava arenosa, de media densa a densa.
	4	490.00	9.00		Grava arenosa, densa.

Tabla 8-2: Resumen de velocidades de corte ( $V_s$ ) por espesores del punto de inspección N° 08 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Sondaje		$V_s$	Esp	Prof.	Descripción
MASW 10	1	300.00	6.00	30	Arena limosa, media densa.
	2	500.00	4.00		Grava arenosa, pobremente gradada densa.
	3	650.00	8.00		Grava, de densa a muy densa.
	4	810.00	12.00		Grava muy densa.

Tabla 8-3: Resumen de velocidades de corte ( $V_s$ ) por espesores del punto de inspección N° 10 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Sondaje		$V_s$	Esp	Prof.	Descripción
MASW 17	1	250.00	4.00	30	Arena con limo media densa.
	2	380.00	10.00		Grava arenosa, media densa.
	3	490.00	7.00		Grava arenosa, de media densa a densa.
	3	580.00	9.00		Roca fracturada.

Tabla 8-4: Resumen de velocidades de corte ( $V_s$ ) por espesores del punto de inspección N° 17 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.



Sondaje		Vs	Esp	Prof.	Descripción
MASW 18	1	300.00	7.00	30	Arena pobremente gradada con limo, media densa.
	2	420.00	14.00		Grava con arena, media densa.
	3	550.00	9.00		Grava, densa.

Tabla 8-5: Resumen de velocidades de corte (Vs) por espesores del punto de inspección N° 18 de acuerdo con el Informe de microzonificación sísmica en el distrito de Chorrillos.

Por tanto promediando valores tendríamos que el tipo de suelo de acuerdo al FEMA 154 es el tipo C para todo el AAHH Villa Nicolasa.

### 8.1.6 Identificación de peligros potenciales por caída (no estructurales)

De acuerdo al FEMA 154 son chimeneas, parapetos, cornisas, voladizos y revestimiento pesado, entre otros. Todos estos presentar un riesgos en la seguridad de la persona si no está adecuadamente anclada al edificio. Se considera también que en muchos casos esta clase de peligros pueden estar presentes a la hora de realizar la inspección visual del edificio pero se puede concluir que la edificación es adecuada tal como está y no requerir una revisión adicional.

En el AAHH Villa Nicolasa se identificaron Parapetos y cargas superpuestas en los perímetros del lote.

### 8.1.7 Identificación del sistema constructivo

El FEMA 154 emplea quince tipos de sistemas constructivos y son:

1. Estructura de madera ligera (pórticos), en edificios residenciales y comerciales menores o iguales a 450 m<sup>2</sup> (W1).
2. Estructura de madera ligera (pórticos), de más de 450 m<sup>2</sup> (W2).
3. Edificios de estructuras de acero (pórticos) resistentes a momento (S1).
4. Edificios con estructura de acero arriostrados (S2)
5. Construcciones metálicas ligeras (S3)
6. Edificios con estructura de acero fundido en el lugar muros de corte de concreto (S4)
7. Edificios con estructura de pórticos de acero con muros de rellenos de mampostería no reforzada (S5)
8. Edificios de concreto armado (pórticos) resistentes a momento (C1)
9. Edificios concreto armado con muros de corte (C2)
10. Edificios de concreto armado (pórticos) con relleno de muros de mampostería no reforzada (C3)
11. Edificios Tilt-up (PC1)
12. Edificios prefabricados de concreto armado (pórticos) (PC2)
13. Edificios de mampostería reforzados con pisos y techos de diafragmas flexibles (RM1)
14. Edificios de mampostería reforzados con pisos y techos de diafragmas rígidos (RM2)
15. Edificios de muros de mampostería no reforzada (URM)

Para cada uno de estos quince tipos de construcción, de acuerdo al FEMA 154 se le designa una puntuación base de peligro estructural, reflejando la probabilidad estimada del colapso del edificio ante un terremoto máxima considerada para la región. El puntaje básico también está en función a la región sísmica hallada en el análisis inicial (baja (L), moderada (M), y alto (H) sismicidad).

Para el AAHH Villa Nicolasa se debe tener en consideración que durante el desarrollo de la investigación se encontró albañilería confinada como sistema constructivo predominante.



Si analizamos cual sería el equivalente de la albañilería confinada en el formato FEMA 154, encontraríamos que será el “Edificios de muros de mampostería no reforzada (URM)”. Se decidió tomar el URM como sistema constructivo equivalente en la zona de estudio dado que:

- Los muros del sistema URM son anclados en la parte superior e inferior cada 1.5 m.
- En algunas ocasiones son arriostradas por columnas metálicas en donde el muro también es anclado verticalmente.
- El aparejo de los muros son de cabezas.
- En la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: clínica san miguel – Piura” toman un criterio similar.

Por otro lado, si nosotros empleamos el URM en el formato de riesgo alto, obtendremos como resultado que todas la viviendas están con riesgo alto, el cual no es cierto, por tal se hace un reajuste (el FEMA 154 lo permite) al puntaje base de URM de 1.8 a 2.4, el cual representará o querrá decir que para que una edificación no presente riesgo sísmico no deberá presentar ni irregularidades ni fallas constructivas (en el anexo 2 se muestra que si una vivienda está bien construida no saldrá afectado).

### 8.1.8 Identificación de los puntajes modificadores

A cada sistema constructivo se le designa una puntuación base de vulnerabilidad estructural, reflejando la probabilidad estimada del colapso del edificio ante un terremoto máxima considerada para la región. Vale mencionar también que los puntos modificadores se actualizan y reajustan en cada desastre, por tal los puntos modificadores empleados en esta investigación son tentativos y se irán corrigiendo a través del tiempo. Este criterio que se está empleando esta en base a los buenos resultados obtenidos en Puerto Rico, el cual da a conocer sus experiencias y resultados en su investigación “Inspección Rápida para Estructuras a ser Consideradas para Desalojo Vertical”

Esta actividad de retroalimentación a través del tiempo lo realizará el profesional encargado del seguimiento y control del proceso estimación del riesgo.

#### 8.1.8.1 Altura del edificio

1. **Poca altura:** Si el edificio tiene 1 a 3 pisos, se considera un edificio de poca altura, en te caso no se deberá consignar ningún puntaje.
2. **Altura media:** Si el edificio tiene 4 a 7 pisos, se considera un edificio de mediana altura.
3. **Gran Altura:** Si el edificio tiene 8 o más pisos, es considerado un edificio de gran altura.

En concordancia con la visita y evaluación del investigador a 498 viviendas, en el AAHH Villa Nicolasa la gran mayoría de las viviendas son de 1 a 2 pisos.

#### 8.1.8.2 Irregularidades en la edificación

1. **Irregularidad vertical:** El FEMA 154 solo propone evaluar en el formulario los edificios de forma escalonados (Los cambios de rigideces es desfavorables durante un terremoto), edificios en laderas (las presiones laterales se maximizan en un terremoto) y edificios con pisos blandos (donde el piso en mención presenta alta flexibilidad por la escasa densidad de muros que impide controlar los desplazamientos laterales impuestos por los terremotos), se presenta de forma gráfica las irregularidades verticales en la figura 8-5.

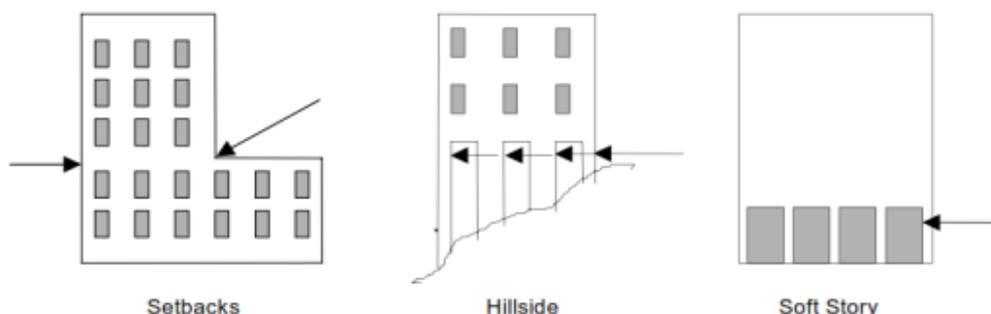


Figura 8-5: Irregularidad vertical, flechas en los lugares de interés (Fuente: FEMA 154).

Para la Evaluación de las viviendas en el AAHH Villa Nicolasa también se tomó en consideración los conceptos del Reglamento Nacional de Edificaciones, Diseño sísmoresistente E-30, el que se muestra la tabla N° 8-6.

<b>IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA</b>	
<b>Irregularidades de Rigidez – Piso blando</b>	En cada dirección la suma de las áreas de las secciones transversales de los elementos verticales resistentes al corte en un entrepiso, columnas y muros, es menor que 85 % de la correspondiente suma para el entrepiso superior, o es menor que 90 % del promedio para los 3 pisos superiores. No es aplicable en sótanos. Para pisos de altura diferente multiplicar los valores anteriores por $(h_i/h_d)$ donde $h_d$ es altura diferente de piso y $h_i$ es la altura típica de piso.
<b>Irregularidad de Masa</b>	Se considera que existe irregularidad de masa, cuando la masa de un piso es mayor que el 150% de la masa de un piso adyacente. No es aplicable en azoteas
<b>Irregularidad Geométrica Vertical</b>	La dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 130% de la correspondiente dimensión en un piso adyacente. No es aplicable en azoteas ni en sótanos.
<b>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes.</b>	Desalineamiento de elementos verticales, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento de magnitud mayor que la dimensión del elemento.

Tabla 8-6: Conceptos de Irregularidad estructural en altura de acuerdo con la norma E-30.

**1. Irregularidad en planta:** El FEMA 154 solo evalúa los edificios con esquinas reentrantes donde es probable que el daño ocurra (estos edificios presentan una buena resistencia lateral en una sola dirección) y edificios con grandes excentricidades de rigidez, que puede causar torsión alrededor un eje vertical.

Los edificios con esquinas reentrantes suelen tener las formas de E, L, T, U, O y +. Los edificios que presentan torsión tienden a ser los edificios de forma triangular o edificios que no tienen esquinas a 90°.



La irregularidad en planta puede ocurrir en todo tipo de construcción, la principal preocupación radica en construcciones con sistemas constructivos de madera, tilt-up, marco prefabricado, albañilería reforzada y construcción de mampostería no reforzada. Los daños suelen ser en las conexiones pudiendo reducir significativamente la capacidad de un elemento que transporte carga vertical, dando lugar a colapso parcial o total.

Se presenta de forma gráfica las irregularidades verticales en las figuras 8-6.

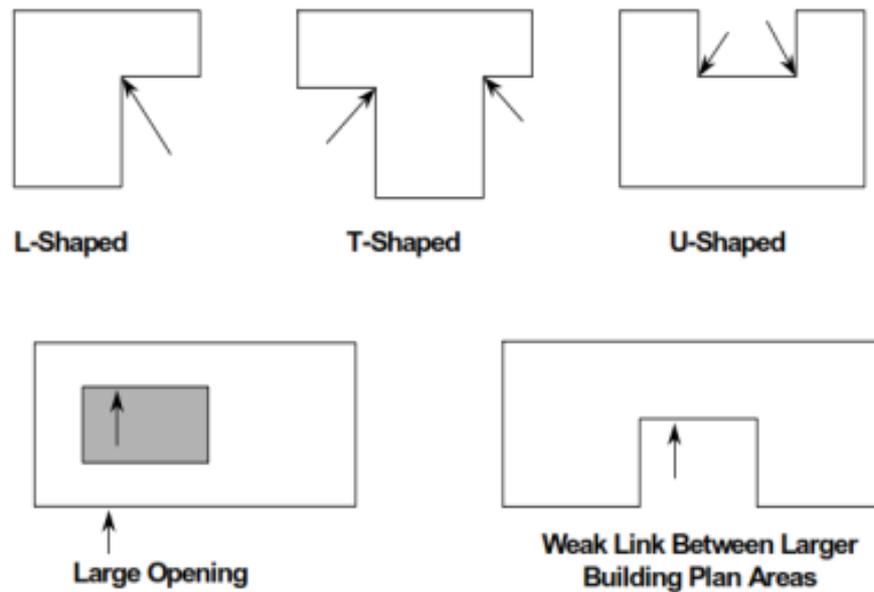


Figura 8-6: Irregularidades en planta, flechas en los lugares de interés (Fuente: FEMA 154).

Para la Evaluación de las viviendas en el AAHH Villa Nicolasa también se tomó en consideración los conceptos del Reglamento Nacional de Edificaciones, Diseño sísmoresistente E-30, el que se muestra la tabla N° 8-7.



**IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA**

**Irregularidad Torsional**

Se considerará sólo en edificios con diafragmas rígidos en los que el desplazamiento promedio de algún entrepiso exceda del 50% del máximo permisible indicado en la Tabla N°8 del Artículo 15 (15.1). En cualquiera de las direcciones de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre dos pisos consecutivos, en un extremo del edificio, es mayor que 1,3 veces el promedio de este desplazamiento relativo máximo con el desplazamiento relativo que simultáneamente se obtiene en el extremo opuesto.

**Esquinas Entrantes**

La configuración en planta y el sistema resistente de la estructura, tienen esquinas entrantes, cuyas dimensiones en ambas direcciones, son mayores que el 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.

**Discontinuidad del Diafragma**

Diafragma con discontinuidades abruptas o variaciones en rigidez, incluyendo áreas abiertas mayores a 50% del área bruta del diafragma.

Tabla 8-7: Conceptos de Irregularidad estructural en planta de acuerdo con la norma E-30.

**8.1.9 Aplicación de criterios sísmicos en la edificación**

Consiste en determinar el tipo de sistema de construcción el cual se va evaluar y determinar en qué año la normativa peruana empleó criterios sísmicos aceptables en función a los sismos generados en el país. Se emplea 3 conceptos:

- a) Pre-código: Expresa el año en que la edificación no tomó en consideración criterios sísmicos para su construcción, significando ser sísmicamente vulnerable. El Pre-código nos habla de edificaciones que han sido construidas antes del año benchmark.
- b) Año Benchmark: Año en que los criterios sísmicos fueron adoptado y aplicado, en otra palabras es la fecha aproximada en el cual se terminó de difundir y se comenzó a aplicar o construir con la normativa nueva (con criterios sísmicos), usualmente se emplea 1 año como etapa de transición o adaptación a una nueva normativa.
- c) Post-Benchmark: expresa una fecha el cual es posterior a año benchmark.

Para esta investigación, se conoce que los criterios sísmicos se introdujeron en el Reglamento Nacional de edificaciones mediante las “Norma básica de diseño sismo resistente” el cual fue aprobada por resolución ministerial el 6 de abril del año 1977, la normativa fue de inmediato cumplimiento, pero se estima que para el cumplimiento real existe un transición el cual dura aproximadamente de 1 a 2 año. Es decir con esta información se podría decir que el año benchmark en el Perú es en 1979 en el peor de los casos (año de entero cumplimiento) y solo para propietarios comprometidos con la seguridad de los usuarios. Luego le sucedió la Norma E-30, como una actualización con el nombre de “Diseño sismo resistente” en el año 1997.

Considerar que existen investigaciones como es la del Ing. Fernando Kong García con su tesis “Evaluación estructural de un edificio de vivienda según normas vigentes” del año 2004, cuyo asesor fue Doctor Hugo Scaletti Farina (para optar el grado de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma) el cual una de sus conclusiones fue que el diseño sismo resistente utilizando los criterios de la norma de 1977 para un edificio de vivienda multifamiliar en el Distrito de San Borja fue más conservador que los criterios de la norma del 2003 en la comparación, esto reafirma que el criterio del año Benchmark tomado son correctos.



Por otro lado se debe tener en consideración que en el Perú, y mucho más remarcado en el caso de viviendas, se aplica la autoconstrucción y más aún en los Asentamiento Humanos e Invasiones, por no contar con los medios para un asesoramiento adecuado en la proyección y en la ejecución del proyecto.

Para el caso del AAHH Villa Nicolasa, los primeros poblados comenzaron a construir en el año 1992 es decir mucho después de la introducción de los criterios sísmicos a la normativa peruana, pero por falta de medios económicos emplearon la autoconstrucción (de acuerdo a la conversación con los pobladores).

Para el caso de las viviendas y edificaciones de la zona, actuales, de acuerdo a las visitas y conversaciones con los pobladores, no se tuvo un asesoramiento técnico, ni en la proyección ni en la ejecución del proyecto por no tener medios económicos como financiarlos. A falta de asesoramiento técnico, se aprovechó y se viene aprovechando los conocimientos empíricos de muchos pobladores de la zona el cual se dedican a la construcción, desempeñándose como peón, oficial, operario y/o capataz.

Vale recordar que en el Informe “Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud - 2010” sus conclusiones son similares en esta investigación, estas fueron:

- Los procesos constructivos de las viviendas verificadas no han cumplido con el Reglamento Nacional de Edificaciones, en lo referente a construcciones antisísmicas.
- La implementación de estos procesos se llevó a cabo mediante la autoconstrucción; sin supervisión de especialistas

Asimismo en el diario “La república”, con fecha 28.04.15, el sismólogo Julio Kuroiwa manifestó que el distrito de Chorrillos tiene el problema de autoconstrucción y adicionalmente a ello el distrito de Chorrillos posee una zona muy vulnerable que viene siendo los Pantanos de Villa (véalo en línea en la pagina <http://archivo.larepublica.pe/28-04-2015/autoconstruccion-el-mayor-problema-ante-los-sismos>).

Es decir, a criterio del investigador, salvo si a la hora de la inspección se demuestre lo contrario, se deberá tener como criterio base el concepto de Pre-código a la hora de llenar el formulario (es decir que no se ha considerado los criterios sísmicos para la construcción).

#### **8.1.10 Tipo de suelo**

De acuerdo al FEMA 154, solo se evalúan los tipos de suelo C, D y E, dado que los tipo de suelo A y B son despreciables por su buen comportamiento sísmico, en el caso que el tipo de suelo sea F el FEMA 154 ordena cancelar la inspección y solicitar la inspección de un ingeniero especialista geotécnico para la confirmación del tipo de suelo, de ser positiva la confirmación la edificación requerirá también de un especialista estructural que pueda terminar la inspección.

En el caso de los tipos de suelos C, D o E, se toma en consideración un puntaje modificador dado que estos suelos son susceptibles a; licuefacción, pérdida de resistencia, densificación y hundimientos del suelo. De no contar con la información del tipo de suelo en la zona se debe de asumir un tipo de suelo E.

Para un edificio de 1 o 3 piso o una edificación de más o menos 7,5 m (alturas extremas) se debe de asumir un tipo de suelo D si es que no se conocieran las condiciones reales.

En la figura 8-7 se muestra los puntos modificadores dentro del formulario FEMA 154



BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S															
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (SM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (FD)	URM
Basic Score	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.2	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	N/A	+0.2	+0.4	+0.4	0.0
High Rise (> 7 stories)	N/A	N/A	+0.6	+0.8	N/A	+0.8	+0.8	+0.6	+0.8	+0.3	N/A	+0.4	N/A	+0.6	N/A
Vertical Irregularity	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-Code	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Benchmark	+2.4	+2.4	+1.4	+1.4	N/A	+1.6	N/A	+1.4	+2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.8	+2.6	N/A
Soil Type C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Soil Type D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Soil Type E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8

Figura 8-7: Puntajes modificadores (Fuente: FEMA 154).

En el caso del AAHH Villa Nicolasa el tipo de suelo de acuerdo a los estudios de microzonificación sísmica es suelo tipo C.

### 8.1.1.1 Determinación del puntaje final

El puntaje final “S” es particular para cada edificación inspeccionada, se determina mediante la adición o sustracción de puntajes modificadores y puntaje base propia de la edificación (que está en función al sistema constructivo de la edificación).

El puntaje mínimo que se empleará (puntaje de corte) es de 2.0 (recomendado por el FEMA 154), es decir para puntajes menores a este valor significará un riesgo potencial durante un evento sísmico de gran magnitud. La recomendación del FEMA 154 es enviar a ingeniero especialista estructural (especializado en diseño sísmico) para evaluar las viviendas con un puntaje menor a 2.

Por otro lado hay que recordar que los puntajes modificadores propuestos en esta investigación se irán reajustando a través del tiempo en función a los desastres y experiencias que se tengan, para así tener un menor porcentaje de error en la evaluación y tomar mejores decisiones.

En la evaluación al AAHH Villa Nicolasa se encontró que el 60% del Asentamiento Humano presenta riesgo al colapso.



## 8.2 ANÁLISIS SITUACIONAL DEL AAHH VILLA NICOLASA

### 8.2.1 Sobre el área ocupada por AAHH Villa Nicolasa

El AAHH Villa Nicolasa ocupa un área de 130,152.54 m<sup>2</sup>, cuenta con 498 lotes, en la actualidad se encuentra construidos y ocupado en su totalidad, ya sea por material noble o por material precario y/o provisional.

En la figura 8-8 se muestra el área que ocupa el AAHH Villa Nicolasa y los lotes que presentan, estos lotes fueron actualizados durante la investigación. Como se podrá observar el Asentamiento Humano consta de 19 manzanas el cual se detalla a continuación.

- Mz. A consta de 14 lotes
- Mz. B consta de 7 lotes
- Mz. C consta de 14 lotes
- Mz. D consta de 20 lotes
- Mz. E consta de 20 lotes
- Mz. F consta de 20 lotes
- Mz. G consta de 20 lotes
- Mz. H consta de 20 lotes
- Mz. I consta de 20 lotes
- Mz. J consta de 33 lotes
- Mz. K consta de 44 lotes
- Mz. L consta de 30 lotes
- Mz. LL consta de 24 lotes
- Mz. M consta de 48 lotes
- Mz. N consta de 24 lotes
- Mz. Ñ consta de 21 lotes
- Mz. O consta de 42 lotes
- Mz. P consta de 25 lotes
- Mz. Q consta de 52 lotes

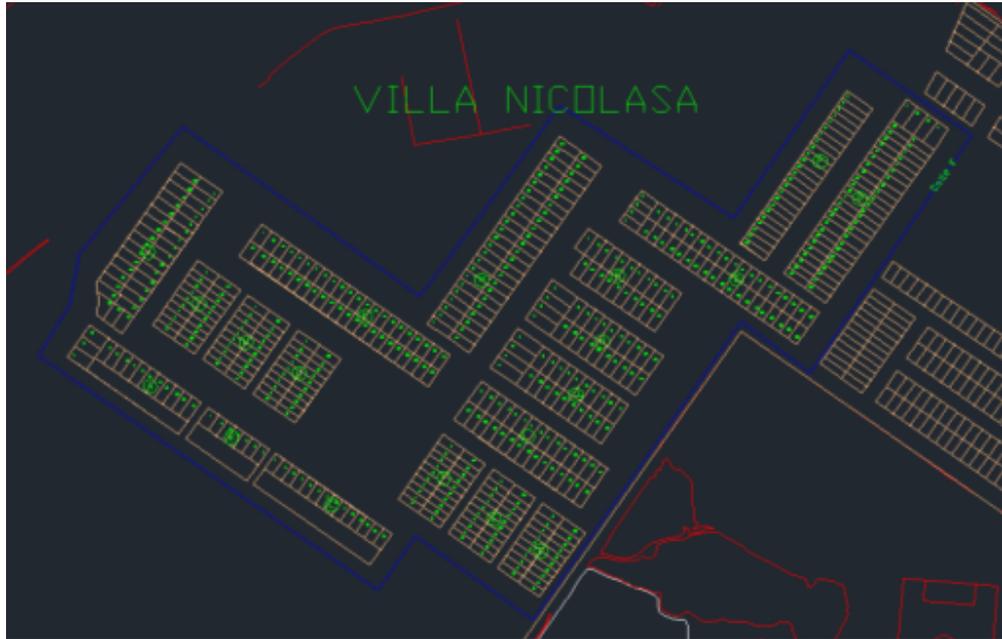


Figura 8-8: Plano de lotización del AAHH Villa Nicolasa actualizado al 2015

### 8.2.2 Descripción general del AAHH Villa Nicolasa

El AAHH Villa Nicolasa cuenta con veredas y vías vehiculares solo en las Av. Principales que las atraviesan, las áreas destinadas a Otros Usos no han sido ocupadas por la municipalidad Distrital de Chorrillo, tal como se muestra en la figura 8-9.



(a), (b)



(c)

Figura 8-9: Las vistas a, b y c son vistas generales de las vías existentes en el AAHH. Villa Nicolasa  
Por otro lado en la figura 8-10 se presenta vistas de las viviendas tipo en la zona.



(a) , (b)



(c)

Figura 8-10: Negocio y a la vez vivienda (a), templo adventista (b) y Vistas de lotes usados para viviendas (c)



Nótese también en la figura 8-11 que los propietarios de los lotes aún no han terminado de construir sus viviendas, empleando temporalmente materiales provisionales como triplay, laminas metálicas, entre otros.



Figura 8-11: En las vistas a y b se muestran los materiales provisionales empleados en las viviendas

En las visitas también se pudo identificar que los propietarios de las viviendas construyen sus hogares sin la supervisión de un ingeniero y se muestran en la figura 8-12



(a), (b)



(c)

Figura 8-12: En las vistas a, b y c se observa la autoconstrucción en la zona



Por último, se pudieron identificar algunos errores de construcción el cual reafirmaría la ausencia de ingenieros civiles o personal capacitado en la construcción, se muestran en la figura 8-13.



(a) Dintel vulnerable a caída



(b) Columnas deformadas



(c) Vano en muro incorrecto



(d) incorrecto alineamiento,  
cambio de material y falta de  
elemento confinante



(e) Se está empleando unidades de albañilería como dintel



(f) Incorrecto asentado de las unidades de albañilería

Figura 8-13: Errores de construcción detectados en las visitas de campo al AAHH Villa Nicolasa

### 8.3 APLICACIÓN DEL FORMULARIO FEMA 154 EN EL AAHH. VILLA NICOLASA

#### 8.3.1 Recolección y procesamiento de datos

La recolección de datos se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Visita previa y reconocimiento de zona, tomó 2 días.
- Visita para el levantamiento de información casa por casa, para las 498 casas tomó, 10 días, se emplea el formato FEMA 154 (Anexo 4).
- Procesamiento de datos en computadora, tomó 10 días
- Elaboración de mapa de riesgo, tomó 1 día.

Considerar que un día equivale a 8 horas de trabajo (un día laboral)

Es decir se obtuvo un rendimiento aproximado de 25 casas analizadas, procesadas en Excel y dibujadas en Autocad por día, realizado con un solo profesional (que este caso es el investigador).

De los datos procesados obtuvimos los resultados presentados en la tabla 8-8

Ítems	Manzana	Total de lotes	Nº de lotes	Score (S)	S < 2 (Colapso)	S > 2 (Daño Moderado)	Daño leve
1	A	14	1	2.00	0	1	0
2			2	2.00	0	1	0
3			3	1.80	1	0	0
4			4	2.00	0	1	0
5			5	1.80	1	0	0
6			6	2.00	0	1	0
7			7	1.80	1	0	0



8			8	2.00	0	1	0
9			9	2.00	0	1	0
10			10	1.80	1	0	0
11			11	1.80	1	0	0
12			12	1.80	1	0	0
13			13	1.80	1	0	0
14			14	2.00	0	1	0
15	B	7	1	0.00	0	0	1
16			2	0.00	0	0	1
17			3	1.80	1	0	0
18			4	2.00	0	1	0
19			5	2.00	0	1	0
20			6	1.80	1	0	0
21			7	1.80	1	0	0
22	C	14	1	0.00	0	0	1
23			2	1.80	1	0	0
24			3	1.80	1	0	0
25			4	1.80	1	0	0
26			5	0.00	0	0	1
27			6	2.00	0	1	0
28			7	2.00	0	1	0
29			8	1.80	1	0	0
30			9	0.00	0	0	1
31			10	2.00	0	1	0
32			11	0.00	0	0	1
33			12	1.80	1	0	0
34			13	1.80	1	0	0
35			14	1.80	1	0	0
36	D	20	1	1.80	1	0	0
37			2	2.00	0	1	0
38			3	1.80	1	0	0
39			4	1.80	1	0	0
40			5	1.80	1	0	0
41			6	1.30	1	0	0
42			7	1.80	1	0	0
43			8	0.00	0	0	1
44			9	0.00	0	0	1
45			10	1.80	1	0	0



46			11	1.80	1	0	0
47			12	0.00	0	0	1
48			13	0.00	0	0	1
49			14	0.00	0	0	1
50			15	1.80	1	0	0
51			16	1.80	1	0	0
52			17	0.00	0	0	1
53			18	0.00	0	0	1
54			19	1.80	1	0	0
55			20	2.00	0	1	0
56			1	0.00	0	0	1
57			2	1.80	1	0	0
58			3	1.80	1	0	0
59			4	2.00	0	1	0
60			5	0.00	0	0	1
61			6	0.00	0	0	1
62			7	0.00	0	0	1
63			8	2.00	0	1	0
64			9	2.00	0	1	0
65			10	2.00	0	1	0
66	E	20	11	2.00	0	1	0
67			12	1.80	1	0	0
68			13	2.00	0	1	0
69			14	1.80	1	0	0
70			15	1.80	1	0	0
71			16	0.00	0	0	1
72			17	1.80	1	0	0
73			18	1.80	1	0	0
74			19	1.80	1	0	0
75			20	2.00	0	1	0
76			1	2.00	0	1	0
77			2	2.00	0	1	0
78			3	2.00	0	1	0
79			4	0.00	0	0	1
80	F	20	5	0.00	0	0	1
81			6	0.00	0	0	1
82			7	0.00	0	0	1
83			8	0.00	0	0	1



84			9	2.00	0	1	0
85			10	2.00	0	1	0
86			11	2.00	0	1	0
87			12	1.80	1	0	0
88			13	1.80	1	0	0
89			14	0.00	0	0	1
90			15	0.00	0	0	1
91			16	0.00	0	0	1
92			17	0.00	0	0	1
93			18	0.00	0	0	1
94			19	2.00	0	1	0
95			20	2.00	0	1	0
96			1	0.00	0	0	1
97			2	2.00	0	1	0
98			3	0.00	0	0	1
99			4	2.00	0	1	0
100			5	0.00	0	0	1
101			6	1.80	1	0	0
102			7	1.80	1	0	0
103			8	1.80	1	0	0
104			9	1.80	1	0	0
105			10	1.80	1	0	0
106	G	20	11	0.00	0	0	1
107			12	1.80	1	0	0
108			13	2.00	0	1	0
109			14	1.80	1	0	0
110			15	1.80	1	0	0
111			16	1.80	1	0	0
112			17	0.00	0	0	1
113			18	2.00	0	1	0
114			19	2.00	0	1	0
115			20	1.80	1	0	0
116			1	2.00	0	1	0
117			2	1.80	1	0	0
118			3	0.00	0	0	1
119	H	20	4	2.00	0	1	0
120			5	2.00	0	1	0
121			6	1.80	1	0	0



122			7	0.00	0	0	1
123			8	0.00	0	0	1
124			9	1.80	1	0	0
125			10	2.00	0	1	0
126			11	0.80	1	0	0
127			12	1.80	1	0	0
128			13	1.80	1	0	0
129			14	2.00	0	1	0
130			15	2.00	0	1	0
131			16	1.80	1	0	0
132			17	0.00	0	0	1
133			18	1.80	1	0	0
134			19	1.80	1	0	0
135			20	1.80	1	0	0
136			1	2.00	0	1	0
137			2	2.00	0	1	0
138			3	2.00	0	1	0
139			4	0.00	0	0	1
140			5	1.80	1	0	0
141			6	0.00	0	0	1
142			7	0.00	0	0	1
143			8	0.80	1	0	0
144			9	0.00	0	0	1
145			10	0.80	1	0	0
146	I	20	11	1.80	1	0	0
147			12	0.00	0	0	1
148			13	1.80	1	0	0
149			14	1.80	1	0	0
150			15	2.00	0	1	0
151			16	1.80	1	0	0
152			17	0.00	0	0	1
153			18	1.80	1	0	0
154			19	0.00	0	0	1
155			20	0.00	0	0	1
156			1	2.00	0	1	0
157	J	33	2	2.00	0	1	0
158			3	1.30	1	0	0
159			4	1.80	1	0	0



160			5	1.80	1	0	0
161			6	2.00	0	1	0
162			7	0.00	0	0	1
163			8	2.00	0	1	0
164			9	1.80	1	0	0
165			10	0.00	0	0	1
166			11	1.80	1	0	0
167			12	2.00	0	1	0
168			13	2.00	0	1	0
169			14	1.80	1	0	0
170			15	1.80	1	0	0
171			16	0.00	0	0	1
172			17	2.00	0	1	0
173			18	0.00	0	0	1
174			19	1.80	1	0	0
175			20	1.80	1	0	0
176			21	1.80	1	0	0
177			22	1.80	1	0	0
178			23	2.00	0	1	0
179			24	0.00	0	0	1
180			25	0.00	0	0	1
181			26	0.00	0	0	1
182			27	0.00	0	0	1
183			28	1.80	1	0	0
184			29	0.00	0	0	1
185			30	1.80	1	0	0
186			31	2.00	0	1	0
187			32	0.00	0	0	1
188			33	1.80	1	0	0
189	K	44	1	0.00	0	0	1
190			2	1.80	1	0	0
191			3	2.00	0	1	0
192			4	1.80	1	0	0
193			5	0.00	0	0	1
194			6	1.80	1	0	0
195			7	1.80	1	0	0
196			8	1.80	1	0	0
197			9	1.80	1	0	0



198			10	1.80	1	0	0
199			11	0.00	0	0	1
200			12	0.00	0	0	1
201			13	2.00	0	1	0
202			14	1.80	1	0	0
203			15	0.00	0	0	1
204			16	1.80	1	0	0
205			17	1.80	1	0	0
206			18	1.80	1	0	0
207			19	1.80	1	0	0
208			20	1.80	1	0	0
209			21	1.80	1	0	0
210			22	1.80	1	0	0
211			23	2.00	0	1	0
212			24	1.80	1	0	0
213			25	2.00	0	1	0
214			26	0.00	0	0	1
215			27	2.00	0	1	0
216			28	0.00	0	0	1
217			29	1.80	1	0	0
218			30	0.00	0	0	1
219			31	1.80	1	0	0
220			32	1.80	1	0	0
221			33	1.80	1	0	0
222			34	1.80	1	0	0
223			35	2.00	0	1	0
224			36	2.00	0	1	0
225			37	2.00	0	1	0
226			38	0.00	0	0	1
227			39	1.80	1	0	0
228			40	1.80	1	0	0
229			41	1.80	1	0	0
230			42	1.80	1	0	0
231			43	1.80	1	0	0
232			44	0.00	0	0	1
233	L	30	1	2.00	0	1	0
234			2	1.80	1	0	0
235			3	2.00	0	1	0



236			4	0.80	1	0	0
237			5	1.80	1	0	0
238			6	1.80	1	0	0
239			7	2.00	0	1	0
240			8	1.80	1	0	0
241			9	1.80	1	0	0
242			10	2.00	0	1	0
243			11	1.80	1	0	0
244			12	2.00	0	1	0
245			13	2.00	0	1	0
246			14	1.80	1	0	0
247			15	2.00	0	1	0
248			16	1.80	1	0	0
249			17	1.80	1	0	0
250			18	1.80	1	0	0
251			19	1.80	1	0	0
252			20	1.80	1	0	0
253			21	0.00	0	0	1
254			22	0.00	0	0	1
255			23	0.00	0	0	1
256			24	1.80	1	0	0
257			25	1.80	1	0	0
258			26	0.00	0	0	1
259			27	2.00	0	1	0
260			28	0.00	0	0	1
261			29	1.80	1	0	0
262			30	1.80	1	0	0
263	LL	24	1	1.80	1	0	0
264			2	1.80	1	0	0
265			3	0.00	0	0	1
266			4	2.00	0	1	0
267			5	2.00	0	1	0
268			6	1.80	1	0	0
269			7	0.00	0	0	1
270			8	1.80	1	0	0
271			9	1.80	1	0	0
272			10	2.00	0	1	0
273			11	2.00	0	1	0



274			12	1.80	1	0	0
275			13	1.80	1	0	0
276			14	1.80	1	0	0
277			15	1.80	1	0	0
278			16	1.80	1	0	0
279			17	1.80	1	0	0
280			18	2.00	0	1	0
281			19	2.00	0	1	0
282			20	1.80	1	0	0
283			21	1.80	1	0	0
284			22	1.80	1	0	0
285			23	0.00	0	0	1
286			24	1.80	1	0	0
287			1	1.80	1	0	0
288			2	1.80	1	0	0
289			3	1.80	1	0	0
290			4	2.00	0	1	0
291			5	1.80	1	0	0
292			6	1.80	1	0	0
293			7	1.80	1	0	0
294			8	0.00	0	0	1
295			9	1.80	1	0	0
296			10	1.80	1	0	0
297			11	2.00	0	1	0
298			12	1.80	1	0	0
299	M	48	13	2.00	0	1	0
300			14	1.80	1	0	0
301			15	1.80	1	0	0
302			16	1.80	1	0	0
303			17	0.00	0	0	1
304			18	0.00	0	0	1
305			19	0.00	0	0	1
306			20	1.80	1	0	0
307			21	1.80	1	0	0
308			22	0.60	1	0	0
309			23	1.80	1	0	0
310			24	1.80	1	0	0
311			25	1.80	1	0	0



312			26	1.80	1	0	0
313			27	2.00	0	1	0
314			28	1.80	1	0	0
315			29	0.80	1	0	0
316			30	2.00	0	1	0
317			31	0.00	0	0	1
318			32	0.00	0	0	1
319			33	1.80	1	0	0
320			34	0.00	0	0	1
321			35	0.80	1	0	0
322			36	1.80	1	0	0
323			37	1.80	1	0	0
324			38	1.80	1	0	0
325			39	0.80	1	0	0
326			40	0.00	0	0	1
327			41	0.00	0	0	1
328			42	1.80	1	0	0
329			43	1.80	1	0	0
330			44	1.80	1	0	0
331			45	1.80	1	0	0
332			46	1.80	1	0	0
333			47	1.80	1	0	0
334			48	1.30	1	0	0
335	N	24	1	0.00	0	0	1
336			2	0.80	1	0	0
337			3	1.80	1	0	0
338			4	1.80	1	0	0
339			5	1.80	1	0	0
340			6	2.00	0	1	0
341			7	1.80	1	0	0
342			8	1.80	1	0	0
343			9	1.80	1	0	0
344			10	1.80	1	0	0
345			11	2.00	0	1	0
346			12	1.80	1	0	0
347			13	1.80	1	0	0
348			14	1.80	1	0	0
349			15	1.80	1	0	0



350			16	2.00	0	1	0
351			17	0.30	1	0	0
352			18	1.80	1	0	0
353			19	1.80	1	0	0
354			20	1.30	1	0	0
355			21	1.30	1	0	0
356			22	1.80	1	0	0
357			23	1.80	1	0	0
358			24	1.80	1	0	0
359			1	1.80	1	0	0
360			2	1.80	1	0	0
361			3	0.00	0	0	1
362			4	0.00	0	0	1
363			5	0.00	0	0	1
364			6	0.00	0	0	1
365			7	1.80	1	0	0
366			8	1.80	1	0	0
367			9	1.80	1	0	0
368			10	1.80	1	0	0
369	Ñ	21	11	1.80	1	0	0
370			12	1.80	1	0	0
371			13	1.80	1	0	0
372			14	1.80	1	0	0
373			15	1.80	1	0	0
374			16	1.80	1	0	0
375			17	1.80	1	0	0
376			18	1.80	1	0	0
377			19	1.80	1	0	0
378			20	1.80	1	0	0
379			21	0.00	0	0	1
380			1	1.80	1	0	0
381			2	1.80	1	0	0
382			3	1.80	1	0	0
383			4	1.80	1	0	0
384	O	42	5	2.00	0	1	0
385			6	1.80	1	0	0
386			7	0.00	0	0	1
387			8	1.80	1	0	0



388			9	1.80	1	0	0
389			10	0.00	0	0	1
390			11	1.80	1	0	0
391			12	1.80	1	0	0
392			13	1.80	1	0	0
393			14	1.80	1	0	0
394			15	1.80	1	0	0
395			16	1.80	1	0	0
396			17	1.80	1	0	0
397			18	0.80	1	0	0
398			19	0.80	1	0	0
399			20	1.80	1	0	0
400			21	1.80	1	0	0
401			22	1.80	1	0	0
402			23	1.80	1	0	0
403			24	2.00	0	1	0
404			25	2.00	0	1	0
405			26	1.80	1	0	0
406			27	1.80	1	0	0
407			28	1.80	1	0	0
408			29	1.80	1	0	0
409			30	1.80	1	0	0
410			31	1.80	1	0	0
411			32	1.80	1	0	0
412			33	2.00	0	1	0
413			34	1.80	1	0	0
414			35	0.80	1	0	0
415			36	2.00	0	1	0
416			37	1.80	1	0	0
417			38	1.80	1	0	0
418			39	1.80	1	0	0
419			40	1.80	1	0	0
420			41	1.80	1	0	0
421			42	1.80	1	0	0
422			1	1.80	1	0	0
423	P	25	2	1.80	1	0	0
424			3	1.30	1	0	0
425			4	1.80	1	0	0



426			5	2.00	0	1	0
427			6	1.80	1	0	0
428			7	1.80	1	0	0
429			8	1.80	1	0	0
430			9	1.30	1	0	0
431			10	0.00	0	0	1
432			11	1.80	1	0	0
433			12	0.00	0	0	1
434			13	1.80	1	0	0
435			14	2.00	0	1	0
436			15	1.80	1	0	0
437			16	0.00	0	0	1
438			17	0.00	0	0	1
439			18	0.00	0	0	1
440			19	1.80	1	0	0
441			20	1.80	1	0	0
442			21	2.00	0	1	0
443			22	2.00	0	1	0
444			23	1.80	1	0	0
445			24	1.30	1	0	0
446			25	1.80	1	0	0
447	Q	52	1	2.00	0	1	0
448			2	2.00	0	1	0
449			3	1.80	1	0	0
450			4	1.80	1	0	0
451			5	2.00	0	1	0
452			6	2.00	0	1	0
453			7	0.40	1	0	0
454			8	2.00	0	1	0
455			9	2.00	0	1	0
456			10	0.80	1	0	0
457			11	1.80	1	0	0
458			12	1.80	1	0	0
459			13	1.30	1	0	0
460			14	0.30	1	0	0
461			15	1.30	1	0	0
462			16	1.80	1	0	0
463			17	0.50	1	0	0





### 8.3.2 Elaboración del mapa de riesgo

Luego del procesamiento de datos se procedió a la elaboración del mapa de riesgo el cual se presenta en la figura 8-14.

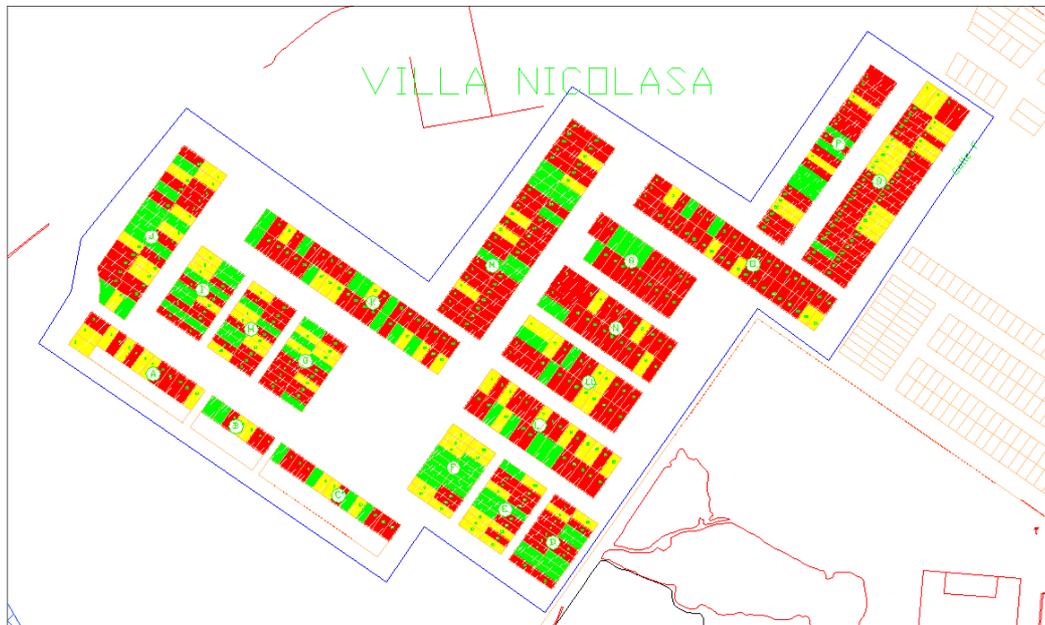


Figura 8-14: Mapa de riesgo empleando el formulario FEMA 154.

La escala de daño fue designado por colores y en función a las siguientes características:

- Verde: Son todas la viviendas que no cuentan con material noble, solo cuentan con material provisional como triplay, madera, esteras, etc., y que sísmicamente no presentan riesgo, se considera que estas viviendas presentaran daño leves.
- Amarillo: Son todas las viviendas que presentaron buenas prácticas constructivas, no presentaron ni irregularidad en masa ni elevación, se considera que estas viviendas presentaran daño moderados.
- Rojo: Son todas las viviendas que presentaron malas prácticas constructivas, en algunos casos presentaron irregularidad en masa y/o elevación, se considera que estas viviendas presentaran daño severos y en algunos casos colapso.

### 8.3.3 Resultados obtenidos

Del análisis se pudo obtener la tabla 8-9 el cual menciona que el 59% del AAHH Villa Nicolasa sufrirá daños severos o el colapso de la vivienda.



	NIVEL DE DAÑO	% DE VIVIENDAS EN CONDICIONES DE RIESGO	NÚMERO DE PERSONAS AFECTADAS (Habitantes)	PERDIDAS ECONÓMICAS – Solo viviendas (S/.)
	Daño Leve o Sin Daño	19 %	542	60,000.00
	Daño Moderado	22 %	628	2'000,000.00
	Daño severo y colapso	59 %	1685	9'600,000.00

Tabla 8-9: Condiciones de riesgos en el AAHH Villa Nicolasa

Se debe de considerar también que este es un planteamiento piloto el cual servirá como punto de referencia para que en función a los sismos venideros se pueda ir retroalimentando y tener en un futuro, resultados con un mayor grado de confiabilidad.

### 8.3.4 Comparación de resultados con otros métodos

#### 8.3.4.1 Metodología propuesta por INDECI - Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano.

Dentro del Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano se pudo obtener mediante el método propuesto por INDECI y empleando el juicio de expertos (detallado en el capítulo I, acápite 1.1.1.1, 1.1.1.2 y 1.1.1.3) el siguiente mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (se muestra en la figura 8-15), cabe mencionar que estos juicios fueron evaluando casas típicas por manzanas conjunto de manzanas, mas no se realizó el levantamiento completo casa por casa.

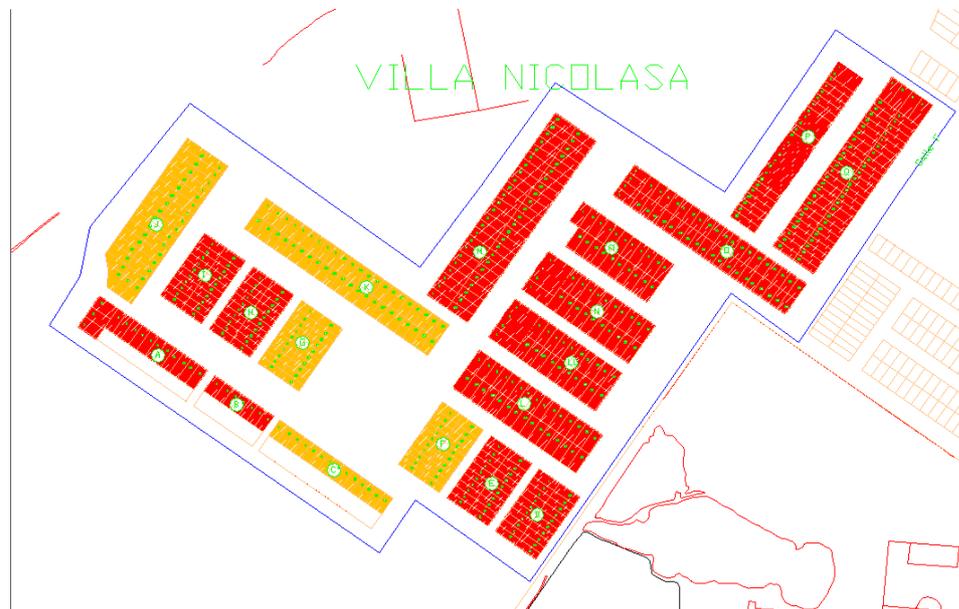


Figura 8-15: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

El grado del riesgo (estimaciones) se presentan en la tabla 8-10

	NIVEL DE DANO	% DE VIVIENDAS EN CONDICIONES DE RIESGO	
	Daño Leve o Sin Daño	0%	100%
	Daño Moderado	0%	
	Daño Severo	26%	
	Colapso	74%	

Tabla 8-10: Estimación de riesgo en viviendas del distrito de Chorrillos (Fuente: Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano)

#### 8.3.4.2 Empleando la metodología vigente recomendado por CENEPRED.

Teniendo en consideración la evaluación realizada en el capítulo VII, acápite 7.1.4 y también la forma de trabajar mostrado en el Anexo 3, se tendría el siguiente mapa de riesgo sísmico el cual se muestra en la figura 8-16, en función a la metodología propuesta por CENEPRED:

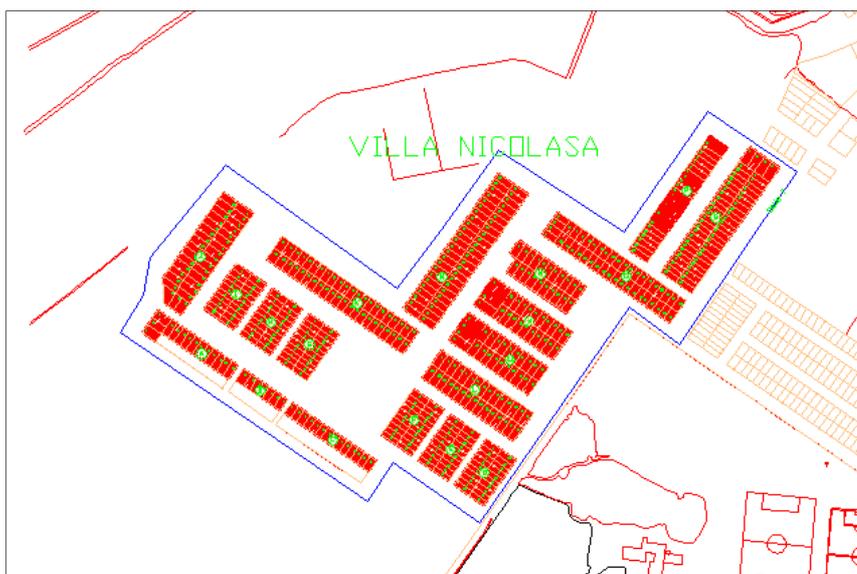


Figura 8-16: Mapa de riesgo del AAHH Villa Nicolasa empleando la metodología de CENEPRED

Como podemos observar la metodología de CENEPRED es la más conservadora, dado que muestra todo el AAHH Villa Nicolasa en estado crítico (se estima el colapso total del AAHH Villa Nicolasa). Por otro lado la metodología de CENEPRED al igual que la metodología empleado en el Programa de apoyo a la gestión integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano se basa en la evaluación de viviendas tipos por cada manzana o conjuntos de manzanas y al tener el AAHH Villa Nicolasa muchas irregularidades y defectos en su construcción siempre se terminará tomando las viviendas con altos niveles de vulnerabilidad, haciendo así que el mapa de riesgo se muestro con alto riesgo en su totalidad.



#### **8.3.4.3 Cuadro comparativo de metodologías**

En base a los resultados obtenidos para el AAHH Villa Nicolasa el cual se desarrolló por los tres métodos en los acápites 8.3.3, 8.3.4.1 y 8.3.4.2 se obtuvo el siguiente cuadro comparativo mostrado en la tabla 8-11.



<b>Cuadro comparativo - Metodología de evaluación del riesgo</b>			
<b>Factor</b>	<b>Metodología Propuesta por INDECI</b>	<b>Metodología Propuesta por CENEPRED</b>	<b>Metodología FEMA 154</b>
Costo de elaboración	Considerando manzanas de 30 lotes en promedio, evaluación solo a 15 casa por manzanas (50%), un promedio de tiempo de evaluación de 10 minutos por casa y 2 profesionales (uno en campo y gabinete) con un sueldo de S/.5000 se tendría que se invierte 2 horas y medias por manzana y un costo estimado de S/. 115.00 /manzana (incluyendo materiales y equipos).	Considerando manzanas de 30 lotes en promedio, evaluación solo a 15 casa por manzanas (50%), un promedio de tiempo de evaluación de 10 minutos por casa y 2 profesionales (uno en campo y gabinete) con un sueldo de S/.5000 se tendría que se invierte 2 horas y medias por manzana y un costo estimado de S/. 115.00 /manzana (incluyendo materiales y equipos).	Considerando manzanas de 30 lotes en promedio, evaluación las 30 casa por manzanas, un promedio de tiempo de evaluación de 10 minutos por casa y 2 profesionales (uno en campo y gabinete) con un sueldo de S/.5000 se tendría que se invierte 5 horas y un costo estimado de S/. 230.00 /manzana (incluyendo materiales y equipos).
Tiempo en el levantamiento de información	- De 5 a 10 minutos por cada casa. - Un promedio de 2.5 horas por manzana	- De 5 a 10 minutos por cada casa. - Un promedio de 2.5 horas por manzana	- De 5 a 10 minutos por cada casa. - Un promedio de 5 horas por manzana
Precisión	- Se toma en consideración viviendas representativas por manzanas.	- Se toma en consideración viviendas representativas por manzanas.	- Se analiza todas las viviendas.
	En función al análisis del ítem 8.3.4.1, la zona afectada por un sismo de 8.5 Kw, en el AAHH Villa Nicolasa muestra que el 100% de las viviendas sufrirán un daño severo y colapso. Con respecto al método FEMA 154 presenta un 41 % de error	En función al análisis del ítem 8.3.4.2, la zona afectada por un sismo de 8.5 Kw, en el AAHH Villa Nicolasa muestra que el 100% de las viviendas sufrirán un daño severo y colapso. Con respecto al método FEMA 154 presenta un 41 % de error	En función al análisis del ítem 8.3.3, la zona afectada por un sismo de 8.5 Kw, en el AAHH Villa Nicolasa muestra que el 59% de las viviendas sufrirán un daño severo y colapso
	- El mapa de riesgo generado tiende a ser muy conservador.	- El mapa de riesgo generado tiende a ser muy conservador.	- El mapa de riesgo generado es más exacto.
	- No considera la edad de la edificación ni cumplimiento de la normativa vigente.	- Sí considera la edad de la edificación ni cumplimiento de la normativa vigente.	- Sí considera la edad de la edificación ni cumplimiento de la normativa vigente.
	- No se retroalimenta con el tiempo	- No se retroalimenta con el tiempo	- Se retroalimenta con el tiempo
	- Las estimaciones de costos son más conservadoras. (aproximadamente 41% más caro)	- Las estimaciones de costos son más conservadoras. (aproximadamente 41% más caro)	- Las estimaciones de costo son más exactas. (aproximadamente 41% más barato)
Responsable del formulario	- Se solicita profesionales para su desarrollo	- Se solicita profesionales para su desarrollo	- Se solicita profesionales y/o personal capacitado (pudiendo ser practicante),
Entregables	- Orientado a generar; mapa de vulnerabilidad y de riesgo.	- Orientado a generar; mapa de vulnerabilidad y de riesgo.	- Orientado a generar solo mapa de riesgo.
	- Solo quedará registro de la vivienda representativa.	- Solo quedará registro de la vivienda representativa.	- Queda registro fotográfico y descripción de todas las vivienda evaluadas (Formulario FEMA 154)
Otras consideraciones	- Evalúa el aspecto ambiental, económico y social	- Evalúa el aspecto ambiental, económico y social	- No evalúa el aspecto ambiental, económico y social
	- Se aplica a 16 peligros naturales.	- Se aplica a 8 peligros naturales.	- Solo se aplica al peligro sísmico.
	- Propuesta en el 2006 y tuvo 7 años de vigencia en el Perú. (solo en primera edición)	- Propuesta en el 2013 y hasta la fecha tiene 3 años de vigencia en el Perú. (solo en primera edición)	- Propuesta en el 1988 y hasta la fecha tiene 17 años de vigencia en los EEUU, también es usado en Centro América. (solo en segunda edición)

Tabla 8-11: Cuadro comparativo entre metodología de evaluación del riesgo



### 8.3.5 Análisis de costos y rentabilidad de la metodología FEMA 154

La rentabilidad de la metodología FEMA 154 se ve reflejado no en la etapa de estudio sino en la etapa de ejecución de tomas correctivas en la zona de estudio, y esto se podría sustentar mediante un ejemplo aplicativo al AAHH Villa Nicolasa.

Tomando como datos base que el AAHH Villa Nicolasa tiene 19 manzanas y promediando a 30 casas por manzanas, el costo de evaluación por manzana con el método de INDECI y CENEPRED está S/. 115.00 (aproximadamente) y el costo de evaluación con el método FEMA 154 está S/. 230.00 (aproximadamente). Por tanto estaríamos hablando de un costo total por evaluación del AAHH Villa Nicolasa de S/. 2,185.00 aproximadamente con el método de INDECI y CENEPRED y de S/. 4,370.00 con el método FEMA 154, al parecer no es nada rentable el método FEMA 154 dado que el costo representaría el doble.

Luego si analizamos la intervención de la municipalidad, por poner un ejemplo la rehabilitación de las viviendas con riesgo de daño severo y colapso, se tendría el siguiente análisis.

Tomando costos promedios de rehabilitación para una vivienda de albañilería confinada, para los muros y columnas se tendría S/.202.00/m<sup>2</sup> y para losas de S/.170.00/m<sup>2</sup>, en conjunto se tendría un costo de rehabilitación de S/ 372.00 / m<sup>2</sup> (solo parte estructural mas no acabados). De acuerdo a los métodos de INDECI y CENEPRED se tendría un área por rehabilitar de 53'800.00 m<sup>2</sup> y esto produciría un costo de rehabilitación estimado de S/.20'013,600.00 para todo el AAHH Villa Nicolasa y si analizamos costo de rehabilitación con el método FEMA 154 se tendría el siguiente análisis, un área por rehabilitar de 31'800.00 m<sup>2</sup> y un costo de rehabilitación estimado de S/. 11'829,600.00 para todo el AAHH Villa Nicolasa.

Por tanto, en la etapa de evaluación la metodología FEMA 154 no es rentable en S/. 2185.00 pero en la etapa de una posible rehabilitación la metodología es rentable en S/. 8'184,000.00.

### 8.3.6 Conclusiones

Luego de analizar la metodología FEMA 154, aplicarla en el AAHH Villa Nicolasa y comparar los resultados con otros métodos vigentes, se obtienen que la metodología FEMA 154 tiene las siguientes ventajas y desventajas:

#### Desventajas:

- El costo por de elaboración de levantamiento de información es aproximadamente 50% más alto que los otros métodos.
- El tiempo para el levantamiento de información es aproximadamente 50% más alto que los otros métodos.
- Orientado a generar solo mapa de riesgo.
- No evalúa el aspecto ambiental, económico y social



Ventajas:

- Es aproximadamente 41% más preciso que las otras metodologías y por ende las estimaciones de costo son más exactas también (aproximadamente 41% más barato), ver análisis en el acápite 8.3.5.
- Analiza todas las viviendas
- Viene siendo mucho más objetiva que otros métodos.
- Es mucho más flexible y se puede retroalimentar con el tiempo.
- Se registra mucha mayor información con respecto a los otros métodos, como registro fotográfico y descripción de todas las vivienda evaluadas.
- Particularizado solo al riesgo sísmico.
- Presenta mucha más vigencia que los demás métodos (17 años).
- Al ser el uso mucho sencillo permite el empleo de personal capacitado (no es necesario un especialista, pudiendo ser un practicante).



### CONCLUSIONES

1. El AAHH Villa Nicolasa presenta un riesgo sísmico muy alto y riesgo de tsunamis alto en concordancia con el análisis visto en el capítulo VII, acápite 7.1.4, considerar además que de acuerdo con el Plan de prevención por sismo (DS N°037-2010-PCM) advierte que por razones estratégicas y de mayor vulnerabilidad se debe priorizar la intervención los distritos de Cercado de Lima, Cercado del Callao, el distrito de Rímac y el Distrito de Chorrillos.
2. La Municipalidad Distrital de Chorrillos no cuentan con el proceso Estimación del Riesgo sísmico, ya que no se viene implementando de acuerdo al reglamento de la ley N° 29664.
3. La municipalidad de Chorrillos presenta un grado de implementación del proceso estimación del riesgo del 40.80% el cual representa un nivel de implementación “Malo”.
4. El AAHH Villa Nicolasa presenta un nivel de implementación del proceso estimación del riesgo del 32.07 % el cual representa un nivel de implementación “Malo”.
5. En función a las visitas e interacción del investigador con la población del AAHH Villa Nicolasa, se puede concluir que este poblado presenta predisposición a trabajar por el bien de su comunidad.
6. Aplicar el plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo y así cumplir la ley 29664.
7. Aplicar el plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo y así cumplir con la ley 29664, para mejorar la capacidad de respuesta de los pobladores ante un sismo de 8.5 Kw y también mejorar la calidad de vida de los pobladores.
8. De acuerdo a las visitas e indagaciones realizadas, la Municipalidad de Chorrillos no cuenta con personal suficiente y por ende es adecuado que contrate a un especialista a tiempo completo, que dé seguimiento y controle el proceso estimación del riesgo.
9. El planeamiento estratégico; alinea, ordena, contribuye y es una buena opción para determinar las medias a considerar para la implementación integral del Proceso Estimación del riesgo.
10. La metodología vigente para la evaluación del riesgo sísmico en edificaciones, propuesta por CENEPRED no se muestra muy objetiva en sus resultados dados que combina en la evaluación el campo social, económico y ambiental, perdiendo la objetividad de la evaluación, siendo la tendencia en otros países que estos campos se evalúen posteriormente a la evaluación física.
11. La metodología FEMA 154 representa un método objetivo, preciso y económico para la detección del riesgo sísmico en edificaciones, en comparación con las metodologías de INDECI (con los estudios analizados en los acápite 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5) y CENEPRED (ver cuadro comparativo en la tabla 8-11 y análisis de rentabilidad en el acápite 8.3.5).
12. Del total de viviendas evaluadas en el AAHH Villa Nicolasa (en total 498 casas), en función a la metodología FEMA 154 se estima que el 19% de viviendas presentarán daños leves o sin daños, el 21% de viviendas presentarán daños moderados y el 59% de viviendas presentarán daños severos y colapso.
13. Como hay escasos de personal, se deberá generar alianzas estratégicas con universidades e instituciones del estado relacionadas a la gestión de riesgos de desastres, como un soporte externo para el fortalecimiento de capacidades del proceso de estimación del riesgo en la Municipalidad de Chorrillos.
14. Emplear los fondos del PLANAGERD (S/. 20'860,634.00 cada año) en proyectos de inversión pública relacionados a disminuir del riesgo de desastre.



### RECOMENDACIONES

1. Considerando el riesgo sísmico muy alto y de Tsunami alto se deberá tener en consideración proyectos de inversión respaldados por el PLANAGERD y también por Plan de prevención por sismo (DS N°037-2010-PCM) el cual prioriza al Distrito de Chorrillos sobre otros distritos, estos proyectos deberán ayudar a la mitigación de los riesgos, las que al parecer del investigador deben ser:
  - Proyecto de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami (Anexo 5)
  - Proyecto para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami
  - Proyecto de rehabilitación de viviendas vulnerables
  - Cumplimiento de los planes de fortalecimiento tanto para la Municipalidad de Chorrillos como para los pobladores del AAHH Villa Nicolasa.
  - Charlas virtuales y presenciales para los pobladores en relación a la gestión del riesgo de desastres.
2. Se recomienda la implementación del proceso Estimación del riesgo, de acuerdo a Ley N° 29664.
3. Se recomienda tener en consideración los resultados del grado de implementación del proceso estimación del riesgo para la municipalidad de Chorrillos, para que así la municipalidad de chorrillos tenga un parámetro de partida de trabajo
4. Se recomienda tener en consideración los resultados del grado de implementación del proceso estimación del riesgo para el AAHH Villa Nicolasa obtenidos en la presente investigación, para que la municipalidad de chorrillos tenga en consideración sus necesidades y se concentre en mejorarlas, y así este asentamiento tengan una mejor capacidad de respuesta ante un sismo de 8.5 Kw.
5. Se recomienda emplear la predisposición de los pobladores en referencia a actividades que sirvan para la implementación de proceso estimación del riesgo.
6. Se recomienda la implementación del plan de fortalecimiento de capacidades de la municipalidad de Chorrillos orientado al proceso estimación del riesgo, el cual contiene los siguientes sub planes:
  - Actualización del Plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018
  - Implementación de la Gestión de riesgo de desastre en el plan de gobierno de la Municipalidad distrital de Chorrillos 2015 – 2018
  - Recursos designados para el seguimiento y control del proceso estimación del riesgo
  - Desarrollo de alianzas estratégicas con el gobiernos regional
  - Mejoramiento de medios de difusión.
  - Asesoría técnica a la población necesitada
  - Charlas virtuales y presenciales de sensibilización para los integrantes de la Municipalidad de Chorrillos
  - Charlas virtuales y presenciales para entidades públicas y privadas.
  - Charlas virtuales para los pobladores (sobre peligros, vulnerabilidades, riesgos, niveles de riesgos existentes, buenas prácticas de construcción y formas o métodos de reparación y rehabilitación de estructuras y temas relacionados al proceso de estimación del riesgo).
  - FEMA 154 como método de evaluación del riesgo sísmico en viviendas.
  - Programación de simulacros nocturnos más seguidos
  - Estudio de factibilidad de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami (Anexo 5)
  - Estudio de factibilidad para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami
  - Estudio de factibilidad para la rehabilitación de viviendas con riesgo sísmico alto (nivel de daño severo y colapso)
  - Check list de cumplimiento.



7. Se recomienda la implementación del plan de fortalecimiento de capacidades para el AAHH Villa Nicolasa orientado al proceso estimación del riesgo, el cual contiene los siguientes sub planes:
  - Identificación de responsables para el desarrollo del proceso estimación del riesgo.
  - Recursos clave para el desarrollo del plan fortalecimiento
  - Gestión de la comunicación
  - Asesoría técnica a la población del AAHH Villa Nicolasa
  - Charlas virtuales para los pobladores del AAHH Villa Nicolasa
  - FEMA 154 como método de evaluación del riesgo sísmico en viviendas.
  - Programación de simulacros nocturnos más seguidos
  - Estudio de factibilidad de dique retráctil ante la posibilidad de un Tsunami
  - Estudio de factibilidad para la instalación de alertas tempranas inalámbricas para Sismo y Tsunami (Anexo 5)
  - Estudio de factibilidad para la rehabilitación de viviendas con riesgo sísmico alto (nivel de daño severo y colapso)
  - Check list de cumplimiento.
8. Se recomienda que la municipalidad de Chorrillos evalúe la contratación de un especialista a tiempo completo que le dé seguimiento y controle el proceso estimación del riesgo dentro de la municipalidad.
9. Se recomienda el empleo del Planeamiento estratégico para la generación de planes de fortalecimiento de capacidades dentro de la municipalidad de Chorrillos.
10. Se recomienda que CENEPRED considere la evaluación posterior al análisis de vulnerabilidad y peligro sísmico, los campos social, económico y ambiental, dándole mayor objetividad a la evaluación del riesgo sísmico.
11. Se recomienda el uso y normalización de la metodología FEMA 154 como herramienta de mayor objetividad, precisión, exactitud y de mayor rentabilidad a largo plazo, a comparación con el método vigente propuesto de CENEPRED (ver cuadro comparativo en la tabla 8-11 y análisis de rentabilidad en el acápite 8.3.5), para ser empleada para determinar el nivel del riesgo sísmico en viviendas.
12. Se recomienda que la Municipalidad de Chorrillos tome en consideración el 59% de viviendas del AAHH Villa Nicolasa con probabilidad de daños severos y colapso, para iniciar un programa de rehabilitación de las mismas, financiado con los fondos del PLANAGERD.
13. Se recomienda la generación de alianzas con universidades e instituciones para contar con un continuo apoyo en relación a la implementación, seguimiento y control del proceso estimación del riesgo.
14. Se recomienda que el distrito de Chorrillos proponga proyectos para la mitigación del riesgo sísmico y así emplear el fondo proyectado por PLANAGERD (el cual asciende a un monto de S/. 20'860,634.00 al año).



### BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta Acosta María del Pilar, Asentamiento Humano Municipal Nueva Granada – Chorrillos: Análisis de situación y ejemplo de requerimiento de Planeamiento Urbano, Lima – Perú, 1997.
2. Adalberto Vizconde Campos, Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: Clínica San Miguel de Piura, Lima – Perú, 2004.
3. Allahuaman Mamani Ricardo, Análisis de riesgo sísmico del centro Poblado San Isidro usando sistemas de información geográfica, Lima-Perú, 2013
4. Álvaro Rafael Caballero Guerrero, Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del índice de vulnerabilidad en las estructura ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica, Colombia – Sincelejo, 2007.
5. Área de Políticas Presupuestarias y Gestión Pública ILPES/CEPAL, Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público, Barcelona – España, 2007
6. Artículo de Indeci, Edificaciones y población en riesgo de los distritos de Barranco y Chorrillos periodo, Lima – Perú, 2003.
7. Artículo del Ministerio del Ambiente, La gestión del riesgo en el marco de la planificación e inversión del desarrollo, Lima – Perú, 2003.
8. Artículo por PNUD, INDECI, UNESCO, ECHO, Preparación ante desastre sísmico y/o tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao, Lima – Perú, 2010.
9. Ayquipa Huaman Carmen Silvia, Microzonificación sísmica de Chorrillos y barranco, Lima – Perú, 1995.
10. CENEPRED, Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, Lima – Perú. 2013.
11. CENEPRED, El Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres del Perú y el CENEPRED, Lima – Perú, 2012.
12. CISMID, Microzonificación sísmica del distrito de Chorrillos, Lima – Perú, 2010.
13. CISMID, Caracterización dinámica del suelo en el distrito de chorrillos 2010, Lima – Perú, 2010.
14. CISMID, Bases técnicas para la estimación de perdidas con fines de seguros de terremoto, Lima – Perú, 2005.
15. CISMID, Actualización de la microzonificación sísmica de la ciudad de Lima, Lima – Perú, 2013.
16. CISMID, Evaluación de peligro sísmico y vulnerabilidad de edificaciones en la ciudad de lima, Lima – Perú, 2014.
17. Comité Distrital de Defensa Civil de San Juan de Miraflores, Plan de contingencia ante terremoto, Lima – Perú, 2011.
18. Cooperazione Internazionale – Coopi, Investigación sobre el peligro de tsunami en el Área Metropolitana de Lima y Callao, Lima – Perú, 2010.
19. El Peruano, DS N°037-2010-PCM - Decreto supremo que aprueba el “Plan de prevención por sismo 2010, Lima - Perú”, 2010.
20. El Peruano, DS N°111-2012-PCM - Decreto supremo que aprueba la “Política nacional de gestión del riesgo de desastres”, Lima - Perú”, 2012.
21. El Peruano, Ley orgánica de municipalidades - Ley N° 27972, Lima – Perú, 2003.
22. El Peruano, Ley orgánica de gobiernos regionales - Ley N° 27867, Lima – Perú, 2007.
23. El Peruano, Ley orgánica del poder Ejecutivo - Ley N° 29158, Lima – Perú, 2007.
24. El Peruano, Ley 29664- Sinagerd, Lima - Perú, 2011.
25. El Peruano, Reglamento de Ley N° 29664, Lima - Perú, 2011.
26. El Peruano, Aprueban lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastre, Lima – Perú, 2012.
27. El Peruano, RM N°088-2012-PCM – Resolución ministerial que aprueba los “Lineamientos técnicos del proceso estimación del riesgo, Lima - Perú”, 2012.
28. El Peruano, Plan de prevención por sismo 2010, Lima – Perú, 2010.
29. Esperanza Maldonado Rondón, Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de mampostería basado en la opinión de expertos, Bogotá – Colombia, 2007.
30. Genock Portela, José R. Ramírez, Inspección Rápida para Estructuras a ser Consideradas para Desalojo Vertical, Costa Rica, 2009.



31. Grimaldo Zapata Mario Fidel, Planificación de zonas de refugio, rutas de escape y proporción de albergues para Chorrillos – Lima, ante la ocurrencia de un sismo de grado VIII MM, Lima – Perú, 1997.
32. INDECI, Gestión del riesgo de desastres, Lima – Perú, 2009.
33. INDECI, Plan de prevención por sismos 2010, Lima – Perú, 2010.
34. INDECI, Propuesta de lineamientos para la constitución y funcionamiento de las plataformas de defensa civil, Lima – Perú, 2012.
35. INDECI, Manual básico para la estimación del riesgo, Lima – Perú, 2006.
36. INDECI, Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud, Lima – Perú, 2010.
37. INDECI, Estudio de vulnerabilidad y determinación del riesgo, Lima – Perú, 2003.
38. Humberto Ponce Talancón, La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones, Paseos de Churubusco – Lima, 2006.
39. Juan Bariola, Alfonso Cordero, Características del movimiento sísmico en la ciudad de Lima, Lima – Perú, 2007.
40. Julio Kuroiwa, Diario la Republica “Autoconstrucción, el mayor problema ante los sismos”, Lima – Perú, 2015, véalo en línea en: <http://archivo.larepublica.pe/28-04-2015/autoconstruccion-el-mayor-problema-ante-los-sismos>.
41. Lagravere Von Rubén Castillo, Planificación del distrito de Chorrillos, Lima – Perú, 1961.
42. Mary Pérez Smith y Fernando Kong García, Evaluación estructural de un edificio de vivienda según normas vigentes, Lima – Perú, 2004.
43. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ciudades y gestión de riesgos de desastre, Lima – Perú, 2012.
44. Municipalidad Distrital de Pátapo, Plan estratégico institucional 2012 al 2015, Lambayeque – Perú, 2011.
45. Municipalidad de Chorrillos, Ordenanza N° 007 MDCH, reglamento de organización y funciones, Lima – Perú, 2007.
46. Municipalidad de Chorrillos, Ordenanza N° 216 MDCH, reglamento de participación de la sociedad civil en el proceso de programación del presupuesto participativo 2013, Lima – Perú, 2007.
47. Municipalidad de Chorrillos, Plan estratégico de Gobierno Electrónico 2011 – 2014, Lima – Perú, 2011.
48. Municipalidad de Chorrillos, Evaluación de riesgos en zonas urbanas; estudio de microzonificación sísmica y vulnerabilidad en el distrito de chorrillos, Lima – Perú, 2011.
49. Municipalidad de Chorrillos, Plan de Gobierno Distrito de Chorrillos – Lima, Lima – Perú, 2011.
50. Municipalidad Metropolitana de Lima, Riesgo sísmico y medidas de reducción del riesgo en el centro histórico de Lima y Callao, Lima – Perú, 2011.
51. Rio Vara José Francisco, Estudio de la vulnerabilidad y medidas de prevención sísmica en el Cercado de Lima, Lima – Perú, 2001.
52. Villanueva Merino Antonio Javier, Estudio de amplificación de ondas sísmicas en los suelos de Chorrillos, Lima – Perú, 1973.



## ANEXOS

### ANEXO 01: VOCABULARIO

#### **Definiciones y normalización de terminología aplicable a las funciones institucionales y procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres.**

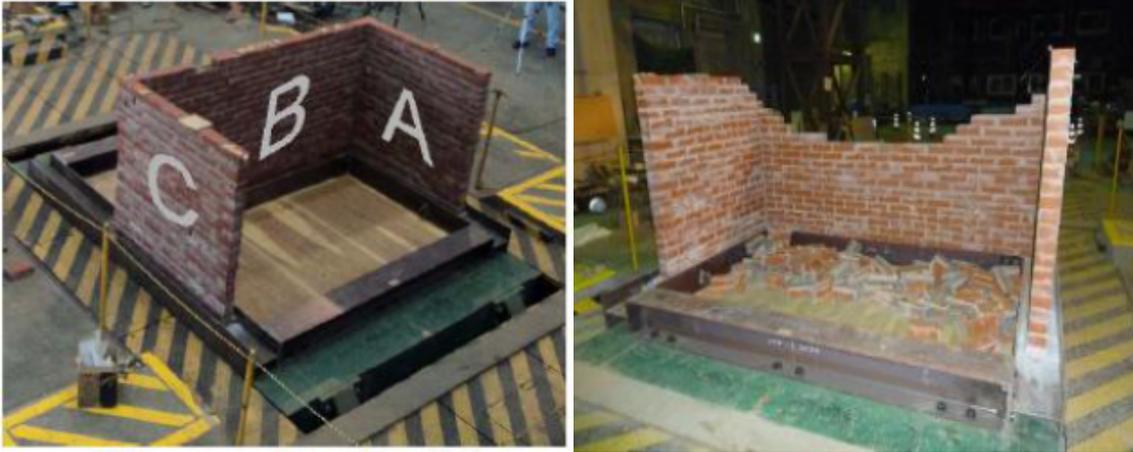
- **Análisis de la vulnerabilidad:** Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida.
- **Asistencia Humanitaria:** Es el conjunto de acciones oportunas, adecuadas y temporales que ejecutan las entidades integrantes del SINAGERD en el marco de sus competencias y funciones, para aliviar el sufrimiento, garantizar la subsistencia, proteger los derechos y defender la dignidad de las personas damnificadas y afectadas por los desastres.
- **Autoayuda:** Es la respuesta inmediata, solidaria y espontánea de la población presente en la zona de una emergencia o desastre, para brindar ayuda a las personas afectadas y/o damnificadas. Normalmente es la propia población, la que actúa sobre la base de su potencialidad y recursos disponibles.
- **Cultura de prevención:** Es el conjunto de valores, principios, conocimientos y actitudes de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse, reaccionar y recuperarse de las emergencias o desastres. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los miembros de la sociedad.
- **Damnificado/a:** Condición de una persona o familia afectada parcial o íntegramente en su salud o sus bienes por una emergencia o desastre, que temporalmente no cuenta con capacidades socioeconómicas disponibles para recuperarse.
- **Desastre:** Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.
- **Desarrollo sostenible:** Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional, que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.
- **Emergencia:** Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.
- **Evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN):** Identificación y registro cualitativo y cuantitativo, de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso.
- **Elementos en riesgo o expuestos:** Es el contexto social, material y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.
- **Identificación de peligros:** Conjunto de actividades de localización, estudio y vigilancia de peligros y su potencial de daño, que forma parte del proceso de estimación del riesgo.
- **Infraestructura:** Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, con su correspondiente vida útil de diseño, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales.
- **Medidas estructurales:** Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.
- **Medidas no estructurales:** Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación.



- Peligro: Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.
- Plan de contingencia: Son los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos. Se emite a nivel nacional, regional y local.
- Primera respuesta: Es la intervención más temprana posible, de las organizaciones especializadas, en la zona afectada por una emergencia o desastre, con la finalidad de salvaguardar vidas y daños colaterales.
- Resiliencia: Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.
- Riesgo de desastre: Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.
- Vulnerabilidad: Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividad socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.



**ANEXO 02: EJEMPLOS DE COLAPSO EN VIVIENDAS**



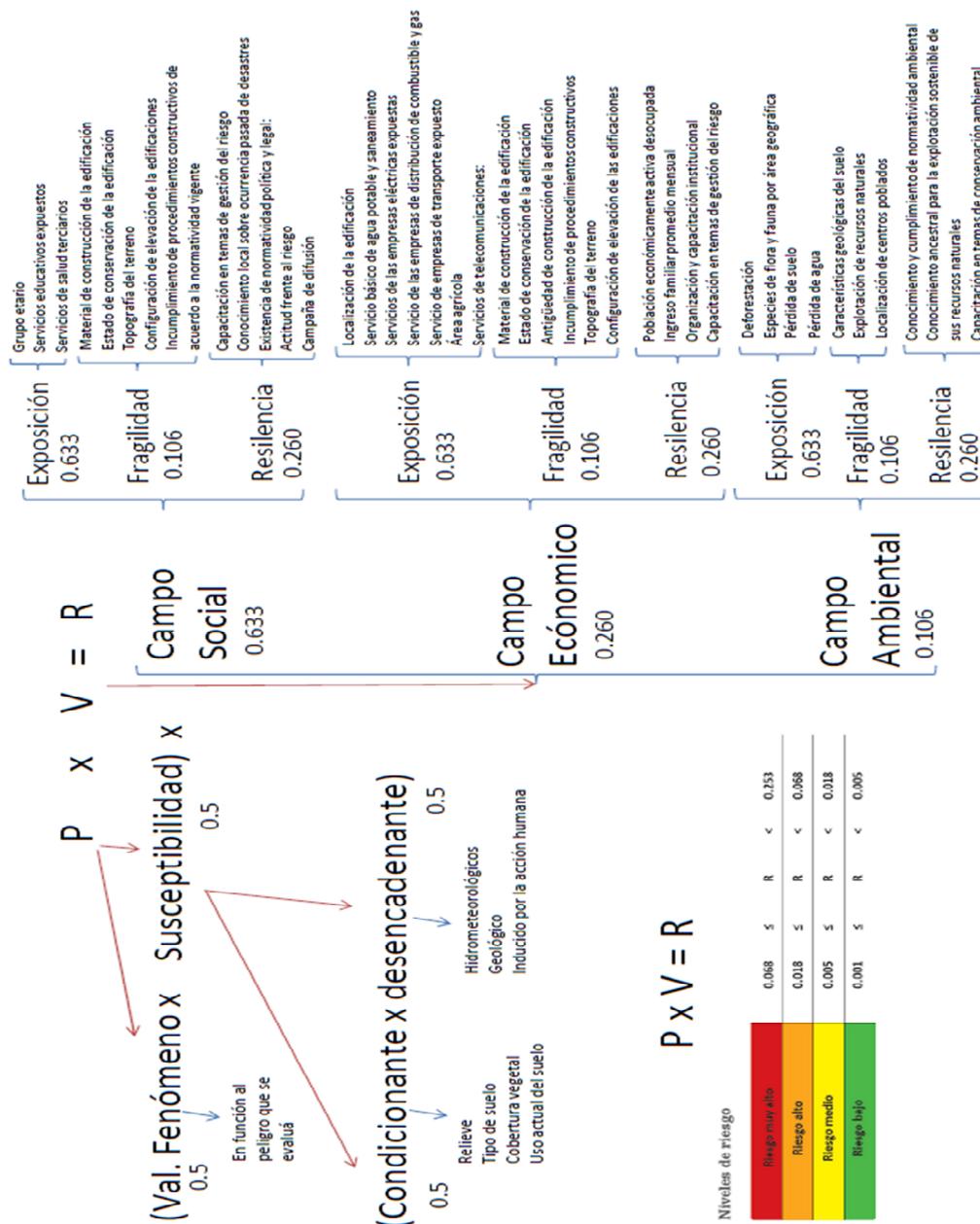
Ensayos realizados a la albañilería sin confinar (Fuente: CISMID)



Sismo de Ica 8.0 Kw, se visualiza que la albañilería sin confinar presenta un pésimo comportamiento en comparación con la albañilería confinada.



**ANEXO 03: ESQUEMA DE APLICACIÓN - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS NATURALES SEGÚN CENEPRED**







## ANEXO 05: EMPLEO DE DIQUE RETRÁCTIL ANTI-TSUNAMIS EN JAPÓN

LA INFORMACIÓN.COM (<http://blogs.lainformacion.com/futuretech/2013/04/11/tsunami-retractil/>)

Japón prueba un dique retráctil anti-tsunamis que emerge del agua en sólo 10 minutos

11 abril 2013 - 17:48 - Autor: Daniel Civantos



Japón es un país que ya ha tenido su ración de tsunamis. Sin embargo, el del pasado marzo de 2011 no será el último que vean sus costas. Para aminorar sus efectos, el país nipón ha dado prioridad desde el año pasado al desarrollo de **una nueva clase de rompeolas artificial** para evitar que un tsunami golpee la tierra firme con toda su potencia.

A diferencia de otros diques de protección conocidos, que de otra manera pueden obstaculizar el transporte marítimo y la estética del océano, **estas barreras permanecen escondidas en el fondo del océano hasta que se activan por una alerta de maremoto**, surgiendo de las aguas hasta 7,5 metros sobre el nivel del mar en apenas 10 minutos.

El pasado 28 de marzo (2013) se probó con éxito un primer segmento de nueve metros de este revolucionario sistema, la primera etapa de un perímetro defensivo de 230 metros que están construyendo tres grandes contratistas japoneses (Mitsubishi Heavy Industries, Obayashi Corp. y Toa Corp.) en la **península de Wakayama**, alrededor de la bocana del puerto de **Shimotsu**, una zona de alto riesgo de tsunamis.

Y mirando el vídeo se puede sospechar que hubiera escondida una compleja maquinaria debajo del agua que hace emerger las defensas 13 metros desde el fondo del océano para frenar la fuerza destructiva de un maremoto. Pero nada más lejos de la realidad.

Todo lo que necesitan los pilares de acero que forman el dique para emerger **es un poco de aire**. Cuando suena la alarma de tsunami, se bombea aire desde la orilla y se crea una bolsa de aire en el interior de la vaina de la columna, provocando **que suban hacia arriba por flotación**.

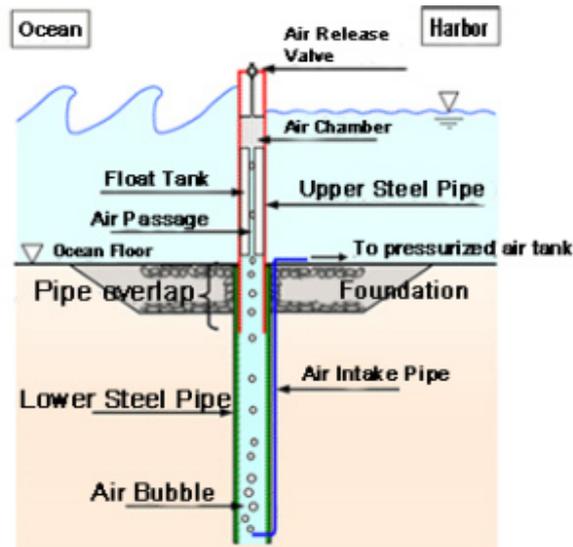
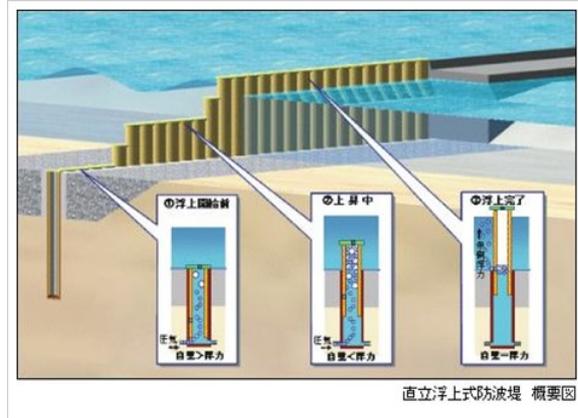
Cuando haya pasado la emergencia, el aire simplemente se suelta y las defensas anti-tsunami vuelven a hundirse hasta el fondo. Esto elimina una gran parte del mantenimiento mecánico que se requeriría con otro sistema.

---

PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL AAHH VILLA NICOLASA CHORRILLOS – LIMA  
ING. HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES



Esta primera sección de la barrera anti-tsunamis forma parte de un proyecto de 730 millones de yenes (no llega a los 8 millones de €) que espera estar terminado y plenamente operativo en 2020.



Detalle de dique