



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE PIURA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD
VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO
POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA -
DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II".

GESTION DE RIESGO



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO
POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

GESTIÓN DE RIESGO EN LA PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE OBRAS



JUNIO 2023

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

1. GENERALIDADES

Con la entrada en vigencia del Decreto Legislativo N° 1444 que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, y a su Reglamento, y el Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225 aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF, en los contratos de obra se deben identificar y asignar los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la misma. Dicho análisis forma parte del expediente técnico.

La implementación de la gestión de riesgos busca incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas.

Por lo tanto según la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD respecto a la gestión del riesgo se debe realizar de manera general lo siguiente:

- ❖ Al elaborar el expediente técnico, la Entidad debe incluir un enfoque integral de gestión de los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución.
- ❖ Al elaborar las Bases para la ejecución de la obra, el Comité de Selección debe incluir en la proforma de contrato, conforme a lo que señala el expediente técnico, las cláusulas que identifiquen y asignen los riesgos que pueden ocurrir durante la ejecución de la obra y la determinación de la parte del contrato que debe asumirlos durante la ejecución contractual.
- ❖ Durante la ejecución de la obra, la Entidad a través del inspector o supervisor, según corresponda, debe realizar la debida y oportuna administración de riesgos durante todo el plazo de la obra.
- ❖ El residente de la obra, así como el inspector o supervisor, según corresponda, deben evaluar permanentemente el desarrollo de la administración de riesgos, debiendo anotar los resultados en el cuaderno de obra, cuando menos, con periodicidad semanal, precisando sus efectos y los hitos afectados o no cumplidos de ser el caso



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

2. BASE LEGAL

- ❖ Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225 aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF
- ❖ Decreto Legislativo N° 1444
- ❖ Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- ❖ Directiva N° 012-2017-OSCE/CD

Las referidas normas incluyen sus respectivas disposiciones ampliatorias, modificatorias y conexas, de ser el caso.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Datos Generales de Titular del Proyecto

Cuadro 01: Datos generales del titular del proyecto

Entidad	Municipalidad Provincial de Piura
Ruc	20154477374
Dirección: Av. / Jr. / Calle:	Jirón Ayacucho 377
Distrito	Piura
Provincia	Piura
Departamento	Piura
Representante Legal	Juan Jose Diaz Dios
Cargo	Alcalde
Teléfono / Fax / e-mail	
Pagina webb	www.munipiura.gob.pe



3.1 Localización geográfica del proyecto

Ubicación:

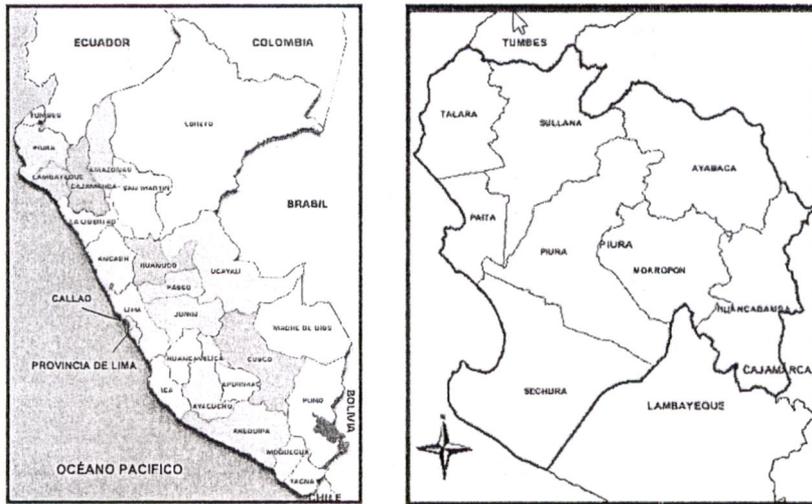
La APV Lourdes se encuentra ubicado en el distrito, provincia y departamento de Piura a la margen derecha del Río Piura, al Norte de la ciudad de Piura, entre las coordenadas geográficas: ESTE 540333.174 – NORTE 9429142.974. Su altitud esta entres las cotas 31.40 y 32.39 m.s.n.m aproximadamente.



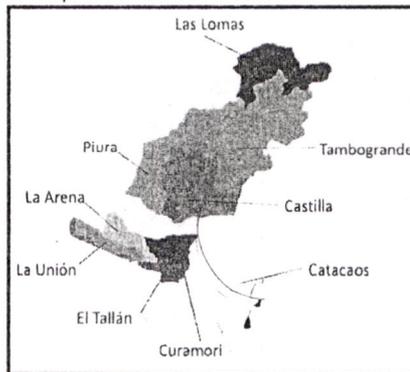
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

Departamento : Piura
Provincia : Piura
Distrito : Piura

Macrolocalización - Mapa del Perú- Departamento de Piura



Mapa de la Provincia de Piura



Micro localización

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.



4. PROCESO DE GESTIÓN DEL RIESGO

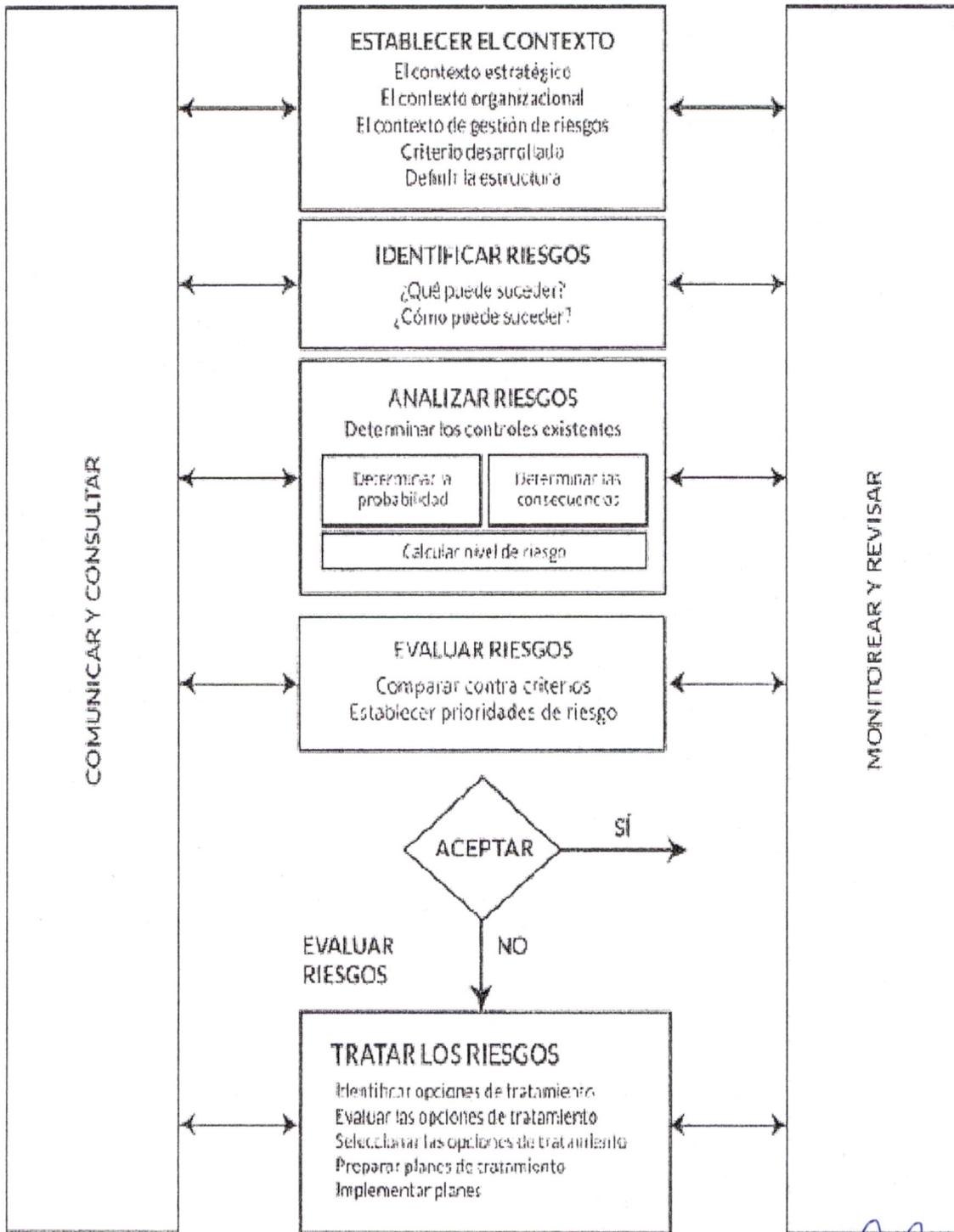
El enfoque integral de gestión de riesgos debe contemplar, por lo menos, los siguientes procesos:



La implementación de un Sistema de Gestión de Riesgos, debe seguir una serie de pasos para que sea eficaz y cumpla con los objetivos trazados al inicio. Los pasos básicos son:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GAZILEO RUIZ YESAN
JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE

4.1 Identificación de riesgos

Teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución, Con base a una visita de campo y revisión documentaria; se han identificado los riesgos previsibles que puedan ocurrir durante la ejecución de la obra:

- ❖ **Riesgo de interferencias/servicios afectados.** Los cuales pueden traducirse en la posibilidad de sobrecostos y/o sobreplazos de construcción por una deficiente identificación y cuantificación de las interferencias o servicios afectados, en este caso hablamos de servicios de sistema de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.
- ❖ **Riesgo ambiental:** Relacionado mayormente a aspectos climáticos que pueden afectar el normal desarrollo de las actividades de ejecución del proyecto; así como al incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
- ❖ **Riesgos de eventos de fuerza mayor o caso fortuito:** Cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes (entidad y empresa contratista), son casos externos que se pueden producir debido a la coyuntura política, económica y social que viene atravesando el país; es probable que se presenten paros, huelgas, o similares.
- ❖ **Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros:** Es probable que se generen accidentes laborales de trabajadores de la obra o de terceros si no se implementa un sistema de seguridad y salud en el trabajo, así mismo dado que la obra está emplazada en un área urbana, es probable que se presenten daños infraestructuras como viviendas, instituciones, espacios públicos y predios privados.

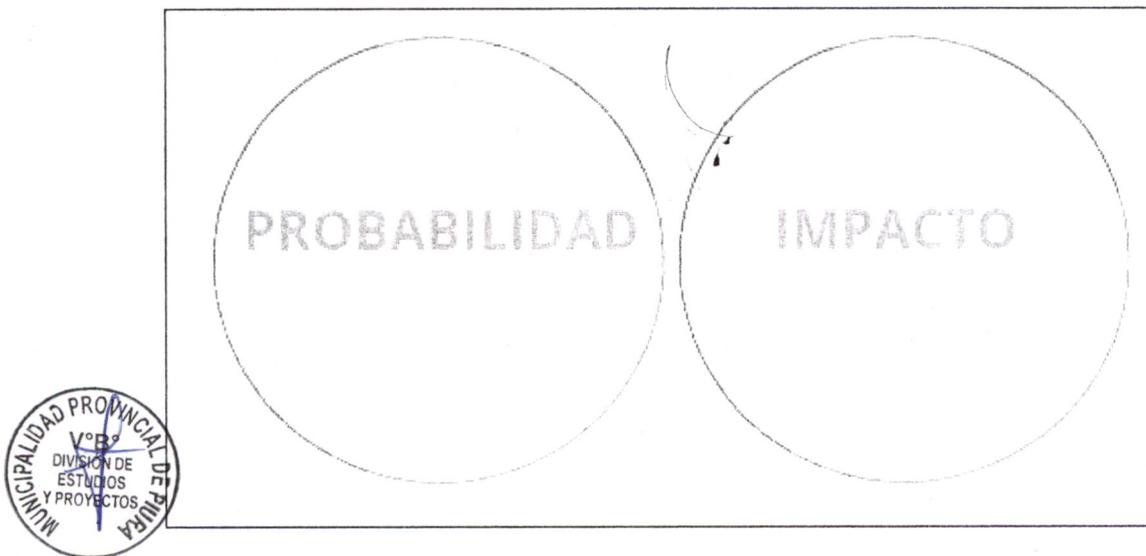


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

4.2 Análisis de riesgos

Este proceso supone realizar un análisis cualitativo de los riesgos identificados para valorar su probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de la obra. Producto de este análisis, se ha clasificado los riesgos en función a su alta, moderada o baja prioridad.

Se han definido dos categorías:



Para la clasificación de los riesgos se ha hecho uso de la Matriz de Probabilidad e Impacto sugerida en la Guía PMBOK:

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

4.3 Planificación de la respuesta a riesgos

En este proceso se determinan las acciones o planes de intervención a seguir para evitar, mitigar, transferir o aceptar todos los riesgos identificados.

- ❖ **Evitar el riesgo:** No es lo más habitual, pero a veces se logran que desaparezcan los riesgos asociados a las actividades o procesos. Esto se consigue cuando la labor de previsión se ha implementado de forma exitosa: obteniendo información adicional, adquiriendo apoyo de expertos, añadiendo recursos adicionales o modificando los elementos de la planificación, entre otros elementos.
- ❖ **Mitigar del riesgo:** Es una estrategia de gestión de riesgos que consiste en reducir la probabilidad o el impacto de un riesgo. Es decir, que si llega a producirse, sus efectos serán mucho menores que si no se hubiesen adoptado medidas al respecto. Esta opción se usa sobre todo en aquellos casos en que los riesgos son inevitables o no dependen de la empresa en sí misma. La clave para una acertada mitigación del riesgo está en las acciones.
- ❖ **Transferencia del riesgo:** Bajo esta figura, el riesgo es transferido a otra dependencia o, incluso, a una segunda empresa asociada. Se trata de un recurso muy común entre empresas filiales o que comparten algún tipo de vínculo que permite esta transferencia.
- ❖ **Aceptación del riesgo:** En estos casos, se trata de riesgos que no suponen mayores impedimentos para la consecución de los objetivos y que, por tanto, pueden convivir con la empresa. Pero no se trata de una actitud resignada. Por el contrario, implica la elaboración de un plan de contingencia para, de este modo, adaptar el riesgo a las actividades de las empresas.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FOLIO: _____

4.4 Asignar riesgos

Tiene como fin la mejora de los controles para el tratamiento del riesgo. Esta etapa debe ser dinámica y flexible ante los cambios que puedan presentarse. El tratamiento de los riesgos necesita labores adicionales de registro, monitorización, actualización e intervención. Pensamos que muchas veces los riesgos no tienen el impacto o los efectos que en un principio habíamos creído, con lo cual es necesario modificar la estrategia y, por consiguiente, el plan de tratamiento.

Los planes de tratamiento suelen proyectarse a corto plazo, pues con esto se evita que las condiciones iniciales se modifiquen cuando llegue el momento de la intervención. La manera más habitual de realizar el monitoreo es través de evaluaciones periódicas las cuales son efectuadas por el equipo responsable.

Teniendo en cuenta qué parte está en mejor capacidad para administrar el riesgo, se evalúa la asignación de cada riesgo a la parte responsable, con el fin de definir responsabilidades y durante la ejecución sean tratadas.

La identificación y asignación de riesgos debe incluirse en la proforma de contrato de las Bases.



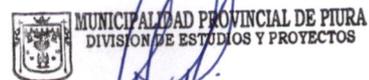
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E

ANEXOS



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
JEFE

ANEXO 01: Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos



Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R001		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R001		
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE INTERFERENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	CATASTRO DE REDES DE AGUA, DESAGÜE Y ENERGÍA ELÉCTRICA DESACTUALIZADO	
			Causa N° 2	INSTALACIONES INFORMALES DE SERVICIOS DE AGUA, DESAGUE Y ENERGÍA ELÉCTRICA	
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10	Muy bajo	0.05
		Baja	0.30	Bajo	0.10
		Moderada	0.50	Moderado	0.20
		Alta	0.70	Alto	0.40
		Muy alta	0.90	Muy alto	0.80
		Moderada	0.500	Moderado	0.200
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS				
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	PROFUNDIDAD DE REDES EXISTENTES, CONEXIONES INFORMALES		
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	SOLICITAR A LAS EMPRESAS O ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS PLANOS DE SUS REDES EXISTENTES INFORMANDOLE TODAS LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARAN EN LA OBRA. REALIZAR EXPLORACIONES EN LA ZONA DE LA OBRA PARA COMPROBAR LA PROFUNDIDAD DE LAS REDES, EN COORDINACION CON LAS EMPRESAS EPS GRAU, ENOSA Y EMPRESAS DE TELEFONIA. DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA EL CONTRATISTA HARA EXPLORACIONES PREVIAS ANTES DE EJECUTAR LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA (CORTES)		



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R002		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1		CÓDIGO DE RIESGO	R002		
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO PARALIZACIÓN U HORAS PERDIDAS, SANCIONES		
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	PRESENCIA DE FUERTES LLUVIAS	
			Causa N° 2	INCUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	
			Causa N° 3	INCUMPLIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	
		Muy baja	0.10	Muy bajo	0.05
		Baja	0.30	Bajo	0.10
		Moderada	0.50	Moderado	0.20
		Alta	0.70	Alto	0.40
		Muy alta	0.90	Muy alto	0.80
		Moderada	0.500	Moderado	0.200
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
		Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
6.1		ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo
6.2		DISPARADOR DE RIESGO	PRONÓSTICO DEL TIEMPO (PRECIPITACIONES), NOTIFICACIONES DE INCUMPLIMIENTO		
6.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	PROGRAMAR ACTIVIDADES EN LAS QUE LA PRESENCIA DE LLUVIAS AFECTE LO MINIMO POSIBLE. PREVEER ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS LLUVIAS. ESTABLECER UN TURNO ADICIONAL EN DIAS O TEMPORADA SIN PRESENCIA DE LLUVIAS REALIZAR INSPECCIONES, SEGUIMIENTO RELACIONADO AL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA. ASIMISMO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN Y EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN CASO DE FENOMENOS EXTRAORDINARIOS, SUSPENDER EL PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA..		



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R003		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R003			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE BLOQUEO DE ACCESOS, ACATO DE PARALIZACIONES			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	CONVOCATORIA NACIONAL, REGIONAL O LOCAL DE MANIFESTACIONES O PROTESTAS, PAROS		
		Causa N° 2	HUELGA NACIONAL DE GREMIOS O SINDICATOS		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada		0.500	Bajo	0.100
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.050	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	PUBLICACIÓN DE CONVOCATORIAS A MANIFESTACIONES, PROTESTAS, PAROS, HUELGAS			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	SALVAGUARDAR AL PERSONAL DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPOS A FIN DE PROTEGER LA SALUD Y LA INTEGRIDAD DE LOS TRABAJADORES, EVITAR PÉRDIDAS MATERIALES. COORDINAR CON DIRIGENTES, AUTORIDADES Y POBLACIÓN LOCAL PARA TOMAR ACCIONES RESPECTIVAS.			



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:



Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	R004	
			Fecha	05/06/2023	
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.	
			Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA	
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1		CÓDIGO DE RIESGO	R004		
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS, INTERRUPCIÓN DE ACTIVIDADES, SANCIONES A LA EMPRESA CONTRATISTA		
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	OCURRENCIA DE ACCIDENTES LABORALES	
			Causa N° 2	DAÑOS A TERCEROS	
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10	Muy bajo	0.05
		Baja	0.30	Bajo	0.10
		Moderada	0.50	Moderado	0.20
		Alta	0.70	Alto	0.40
		Muy alta	0.90	Muy alto	0.80
		Moderada	0.500	Moderado	0.200
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO			
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1		ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo
5.2		DISPARADOR DE RIESGO	OCURRENCIA DE INCIDENTES, QUEJAS O RECLAMOS		
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y EVALUAR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES. INDUCCIÓN GENERAL; CHARLA DIARIA DE SEGURIDAD; ELABORACIÓN DE AST; INSPECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO PREVIO INICIO DE ACTIVIDADES; SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO; MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE CULMINAR LA JORNADA; USO ADECUADO DE EPPS. PROGRAMAR ADECUADAMENTE LOS TRABAJOS A FIN DE EVITAR ACUMULAR MATERIALES CERCA A INFRAESTRUCTURAS, EXACAVACIONES ABIERTAS, ETC. GESTIONAR PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES PARA BOTADEROS, ACOPIO DE MATERIALES.		



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R005		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R005			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE CONTAGIO DE COVID-19			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	CONTAGIO DE COVID EN TRABAJADORES		
		Causa N° 2	CONTAMINACION DE AMBIENTES DE LA OBRA		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada		0.500	Moderado	
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	AUMENTO DEL CONTAGIO AL COVID-19 EN LA ZONA			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	REALIZAR DISCIPLINARIAMENTE EL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19, REGISTRADO POR LA EMPRESA CONTRATISTA EN EL MINISTERIO DE SALUD. CONCIENTIZAR A LOS TRABAJADORES DEL RIESGO DE LA PANDEMIA. MANTENER EL DISTANCIAMIENTO SOCIAL Y EL USO OBLIGATORIO DE LOS EPP DE ACUERDO AL NIVEL DEL RIESGO DE CADA PUESTO DE TRABAJO. PROGRAMAR ADECUADAMENTE LOS TRABAJOS A FIN DE EVITAR AGLOMERACION DE PERSONAL, GESTIONAR PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES PARA TOMAR MEDIDAS OPCIONALES DE TRABAJO, COMO CAMBIO DE HORARIOS			



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO
POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

ANEXO 02: Formato para asignar riesgos



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

Anexo N° 02

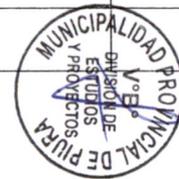
Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	SR002	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.
	Fecha	05/06/2023		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
R002	RIESGO PARALIZACIÓN U HORAS PERDIDAS, SANCIONES	PRIORIDAD MODERADA	X				PROGRAMAR ACTIVIDADES EN LAS QUE LA PRESENCIA DE LLUVIAS AFECTE LO MINIMO POSIBLE. PREVEER ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS LLUVIAS (COBERTURAS, PLÁSTICO, ETC)		X
			X				ESTABLECER UN TURNO ADICIONAL EN DIAS O TEMPORADA SIN PRESENCIA DE LLUVIAS		X
			X				REALIZAR INSPECCIONES O SEGUIMIENTO PERMANENTE RELACIONADO AL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA.	X	
			X				REALIZAR INSPECCIONES, MONITOREOS Y SEGUIMIENTO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN Y EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	X	


Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 V.º B.º

Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:

FOLIO: 20
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Anexo N° 02

Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	SR003		2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Fecha	05/06/2023				Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS							
			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A	
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo			Entidad	Contratista
R003	RIESGO DE BLOQUEO DE ACCESOS, ACATO DE PARALIZACIONES	PRIORIDAD BAJA	X				SALVAGUARDAR AL PERSONAL DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPOS A FIN DE PROTEGER LA SALUD Y LA INTEGRIDAD DE LOS TRABAJADORES, EVITAR PÉRDIDAS MATERIALES.			X
			X				COORDINAR CON DIRIGENTES, AUTORIDADES Y POBLACIÓN LOCAL PARA TOMAR ACCIONES RESPECTIVAS.			X
			Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración				Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación			
			DNI:				Cargo:			
							Dependencia:			



Arq. PEDRO GAVILLO RUIZ YESAN
 JEFE
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

FOLIO: _____
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Anexo N° 02

Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO				Número	SR004	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
				Fecha	05/06/2023			Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS							
			4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A		
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo			Entidad	Contratista
R004	RIESGO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS, INTERRUPTIÓN DE ACTIVIDADES, SANCIONES A LA EMPRESA CONTRATISTA		PRIORIDAD MODERADA	X				IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y EVALUAR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES.			X
				X				INDUCCIÓN GENERAL; CHARLA DIARIA DE SEGURIDAD; ELABORACIÓN DE AST; INSPECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO PREVIO INICIO DE ACTIVIDADES; SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO; MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE CULMINAR LA JORNADA; USO ADECUADO DE EPPS.			X
				X				PROGRAMAR ADECUADAMENTE LOS TRABAJOS A FIN DE EVITAR ACUMULAR MATERIALES CERCA A INFRAESTRUCTURAS, EXCAVACIONES ABIERTAS, ETC.			X
				X				GESTIONAR PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES PARA BOTADEROS, ACOPIO DE MATERIALES Y OTROS.			X
				Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración DNI:				Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación Cargo: Dependencia:			

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

FOLIO:
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

GESTIÓN DE RIESGO EN LA PLANIFICACION DE LA EJECUCION DE OBRAS



JUNIO 2023

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS


Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

1. GENERALIDADES

Con la entrada en vigencia del Decreto Legislativo N° 1444 que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, y a su Reglamento, y el Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225 aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF, en los contratos de obra se deben identificar y asignar los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la misma. Dicho análisis forma parte del expediente técnico.

La implementación de la gestión de riesgos busca incrementar la eficiencia de las inversiones en las obras públicas.

Por lo tanto según la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD respecto a la gestión del riesgo se debe realizar de manera general lo siguiente:

- ❖ Al elaborar el expediente técnico, la Entidad debe incluir un enfoque integral de gestión de los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la obra, teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución.
- ❖ Al elaborar las Bases para la ejecución de la obra, el Comité de Selección debe incluir en la proforma de contrato, conforme a lo que señala el expediente técnico, las cláusulas que identifiquen y asignen los riesgos que pueden ocurrir durante la ejecución de la obra y la determinación de la parte del contrato que debe asumirlos durante la ejecución contractual.
- ❖ Durante la ejecución de la obra, la Entidad a través del inspector o supervisor, según corresponda, debe realizar la debida y oportuna administración de riesgos durante todo el plazo de la obra.
- ❖ El residente de la obra, así como el inspector o supervisor, según corresponda, deben evaluar permanentemente el desarrollo de la administración de riesgos, debiendo anotar los resultados en el cuaderno de obra, cuando menos, con periodicidad semanal, precisando sus efectos y los hitos afectados o no cumplidos de ser el caso



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

2. BASE LEGAL

- ❖ Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225 aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF
- ❖ Decreto Legislativo N° 1444
- ❖ Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- ❖ Directiva N° 012-2017-OSCE/CD

Las referidas normas incluyen sus respectivas disposiciones ampliatorias, modificatorias y conexas, de ser el caso.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Datos Generales de Titular del Proyecto

Cuadro 01: Datos generales del titular del proyecto

Entidad	Municipalidad Provincial de Piura
Ruc	20154477374
Dirección: Av. / Jr. / Calle:	Jirón Ayacucho 377
Distrito	Piura
Provincia	Piura
Departamento	Piura
Representante Legal	Juan Jose Diaz Dios
Cargo	Alcalde
Teléfono / Fax / e-mail	
Pagina webb	www.munipiura.gob.pe



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE

3.1 Localización geográfica del proyecto

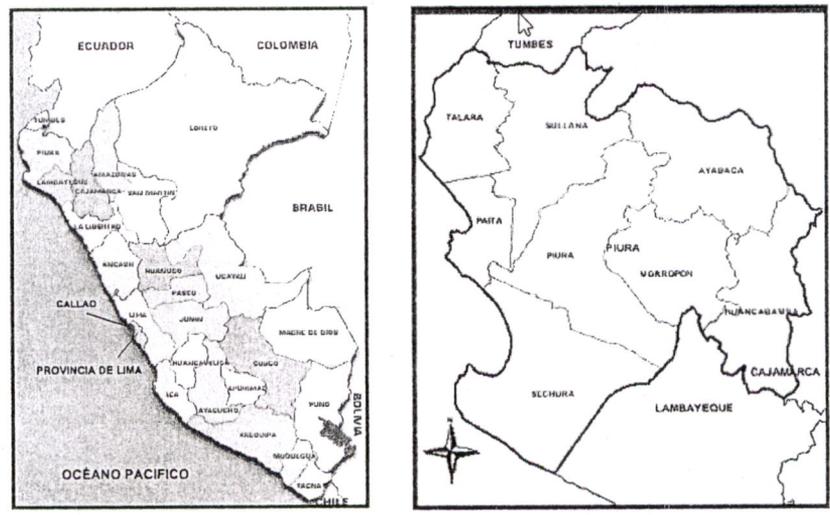
Ubicación:

La APV Lourdes se encuentra ubicado en el distrito, provincia y departamento de Piura a la margen derecha del Río Piura, al Norte de la ciudad de Piura, entre las coordenadas geográficas: ESTE 540333.174 – NORTE 9429142.974. Su altitud esta entre las cotas 31.40 y 32.39 m.s.n.m aproximadamente.

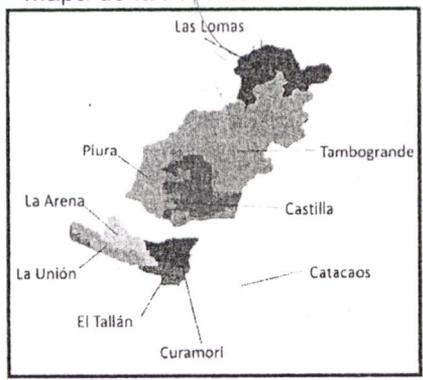
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Departamento : Piura
Provincia : Piura
Distrito : Piura

Macrolocalización - Mapa del Perú- Departamento de Piura



Mapa de la Provincia de Piura

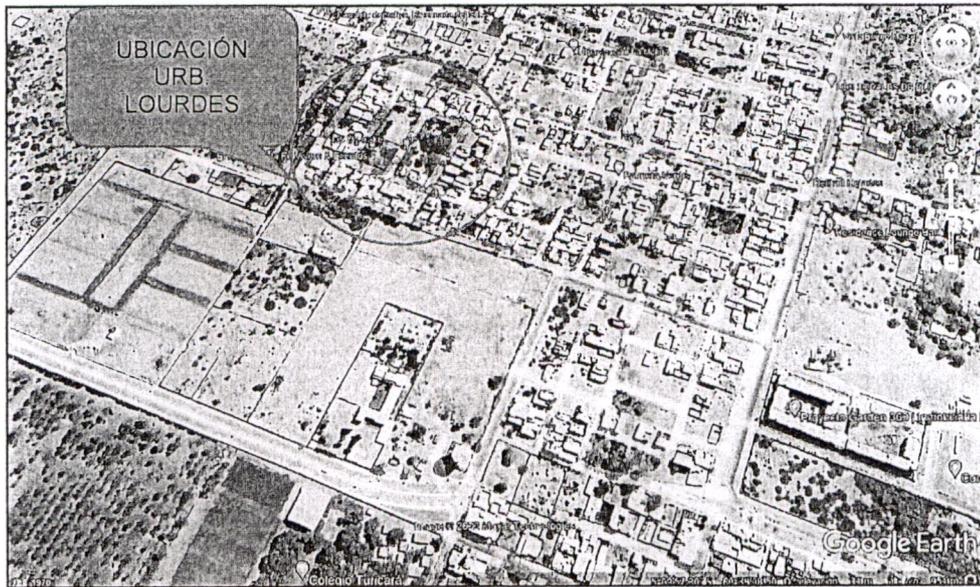


Micro localización



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.



4. PROCESO DE GESTIÓN DEL RIESGO

El enfoque integral de gestión de riesgos debe contemplar, por lo menos, los siguientes procesos:

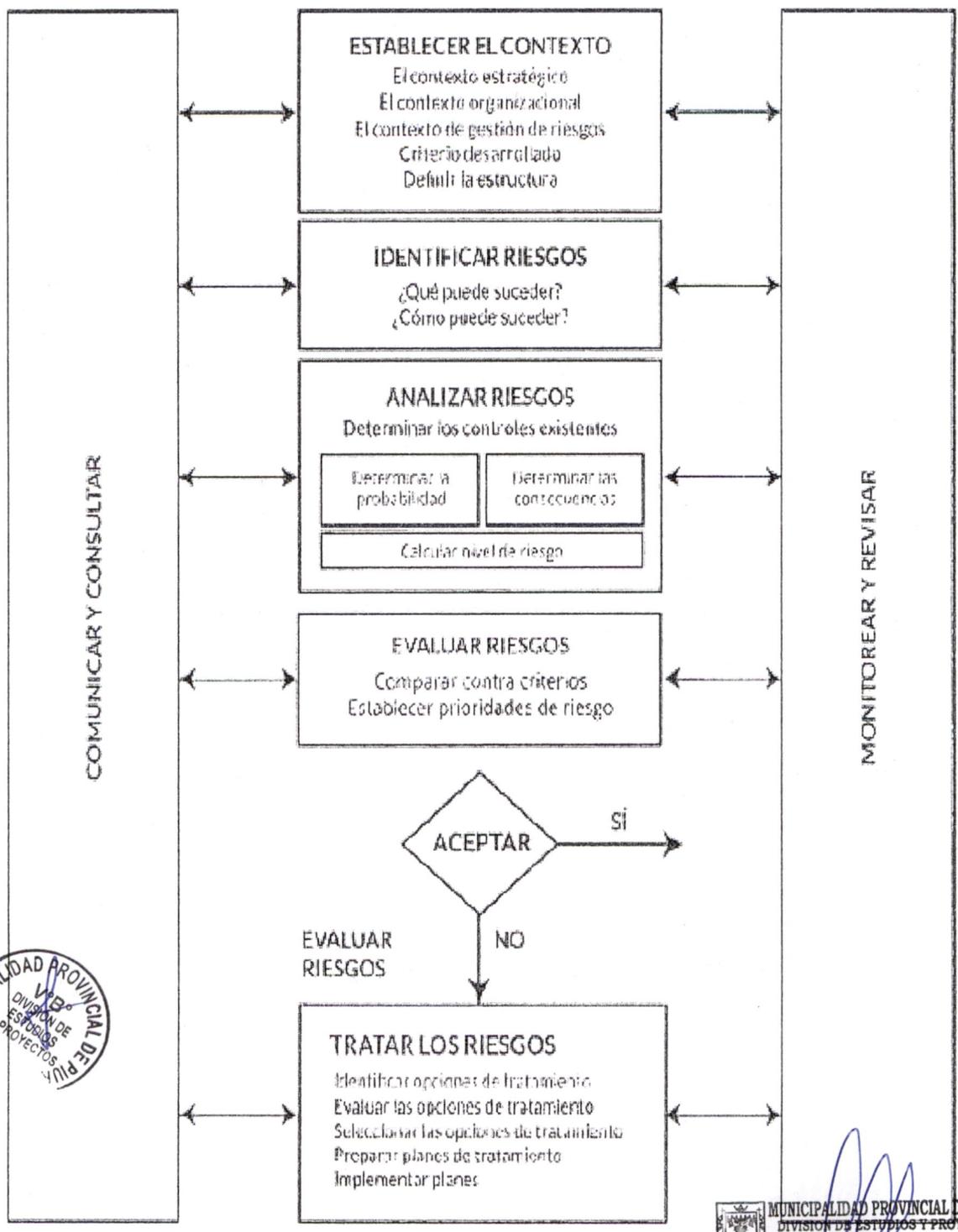


La implementación de un Sistema de Gestión de Riesgos, debe seguir una serie de pasos para que sea eficaz y cumpla con los objetivos trazados al inicio. Los pasos básicos son:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS


Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
 JEFE

4.1 Identificación de riesgos

Teniendo en cuenta las características particulares de la obra y las condiciones del lugar de su ejecución, Con base a una visita de campo y revisión documentaria; se han identificado los riesgos previsibles que puedan ocurrir durante la ejecución de la obra:

- ❖ **Riesgo de interferencias/servicios afectados.** Los cuales pueden traducirse en la posibilidad de sobrecostos y/o sobreplazos de construcción por una deficiente identificación y cuantificación de las interferencias o servicios afectados, en este caso hablamos de servicios de sistema de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.
- ❖ **Riesgo ambiental:** Relacionado mayormente a aspectos climáticos que pueden afectar el normal desarrollo de las actividades de ejecución del proyecto; así como al incumplimiento de la normativa ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales.
- ❖ **Riesgos de eventos de fuerza mayor o caso fortuito:** Cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes (entidad y empresa contratista), son casos externos que se pueden producir debido a la coyuntura política, económica y social que viene atravesando el país; es probable que se presenten paros, huelgas, o similares.
- ❖ **Riesgos vinculados a accidentes de construcción y daños a terceros:** Es probable que se generen accidentes laborales de trabajadores de la obra o de terceros si no se implementa un sistema de seguridad y salud en el trabajo, así mismo dado que la obra está emplazada en un área urbana, es probable que se presenten daños infraestructuras como viviendas, instituciones, espacios públicos y predios privados.



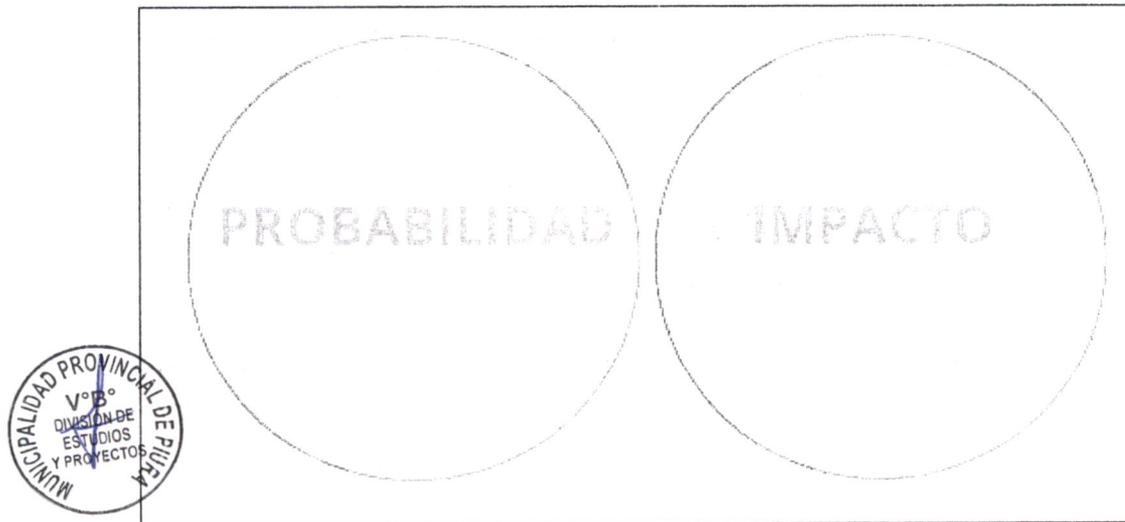

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E P E

4.2 Análisis de riesgos

Este proceso supone realizar un análisis cualitativo de los riesgos identificados para valorar su probabilidad de ocurrencia e impacto en la ejecución de la obra. Producto de este análisis, se ha clasificado los riesgos en función a su alta, moderada o baja prioridad.

Se han definido dos categorías:



Para la clasificación de los riesgos se ha hecho uso de la Matriz de Probabilidad e Impacto sugerida en la Guía PMBOK:

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

4.3 Planificación de la respuesta a riesgos

En este proceso se determinan las acciones o planes de intervención a seguir para evitar, mitigar, transferir o aceptar todos los riesgos identificados.

- ❖ **Evitar el riesgo:** No es lo más habitual, pero a veces se logran que desaparezcan los riesgos asociados a las actividades o procesos. Esto se consigue cuando la labor de previsión se ha implementado de forma exitosa: obteniendo información adicional, adquiriendo apoyo de expertos, añadiendo recursos adicionales o modificando los elementos de la planificación, entre otros elementos.
- ❖ **Mitigar del riesgo:** Es una estrategia de gestión de riesgos que consiste en reducir la probabilidad o el impacto de un riesgo. Es decir, que si llega a producirse, sus efectos serán mucho menores que si no se hubiesen adoptado medidas al respecto. Esta opción se usa sobre todo en aquellos casos en que los riesgos son inevitables o no dependen de la empresa en sí misma. La clave para una acertada mitigación del riesgo está en las acciones.
- ❖ **Transferencia del riesgo:** Bajo esta figura, el riesgo es transferido a otra dependencia o, incluso, a una segunda empresa asociada. Se trata de un recurso muy común entre empresas filiales o que comparten algún tipo de vínculo que permite esta transferencia.
- ❖ **Aceptación del riesgo:** En estos casos, se trata de riesgos que no suponen mayores impedimentos para la consecución de los objetivos y que, por tanto, pueden convivir con la empresa. Pero no se trata de una actitud resignada. Por el contrario, implica la elaboración de un plan de contingencia para, de este modo, adaptar el riesgo a las actividades de las empresas.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E E

4.4 Asignar riesgos

Tiene como fin la mejora de los controles para el tratamiento del riesgo. Esta etapa debe ser dinámica y flexible ante los cambios que puedan presentarse. El tratamiento de los riesgos necesita labores adicionales de registro, monitorización, actualización e intervención. Pensamos que muchas veces los riesgos no tienen el impacto o los efectos que en un principio habíamos creído, con lo cual es necesario modificar la estrategia y, por consiguiente, el plan de tratamiento.

Los planes de tratamiento suelen proyectarse a corto plazo, pues con esto se evita que las condiciones iniciales se modifiquen cuando llegue el momento de la intervención. La manera más habitual de realizar el monitoreo es través de evaluaciones periódicas las cuales son efectuadas por el equipo responsable.

Teniendo en cuenta qué parte está en mejor capacidad para administrar el riesgo, se evalúa la asignación de cada riesgo a la parte responsable, con el fin de definir responsabilidades y durante la ejecución sean tratadas.

La identificación y asignación de riesgos debe incluirse en la proforma de contrato de las Bases.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

ANEXOS



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS


Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E

ANEXO 01: Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R001			
		Fecha	05/06/2023			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.			
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R001			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE INTERFERENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	CATASTRO DE REDES DE AGUA, DESAGÜE Y ENERGÍA ELÉCTRICA DESACTUALIZADO		
		Causa N° 2	INSTALACIONES INFORMALES DE SERVICIOS DE AGUA, DESAGUE Y ENERGÍA ELÉCTRICA			
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
		Baja	0.30		Bajo	0.10
		Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
		Alta	0.70		Alto	0.40
		Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada	0.500		Moderado	0.200	
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.100		Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	PROFUNDIDAD DE REDES EXISTENTES, CONEXIONES INFORMALES			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	SOLICITAR A LAS EMPRESAS O ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS PUBLICOS PLANOS DE SUS REDES EXISTENTES INFORMANDOLE TODAS LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARAN EN LA OBRA. REALIZAR EXPLORACIONES EN LA ZONA DE LA OBRA PARA COMPROBAR LA PROFUNDIDAD DE LAS REDES, EN COORDINACION CON LAS EMPRESAS EPS GRAU, ENOSA Y EMPRESAS DE TELEFONIA. DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA EL CONTRATISTA HARA EXPLORACIONES PREVIAS ANTES DE EJECUTAR LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA (CORTES)				



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
Cargo:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
J E F E

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R002		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R002		
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO PARALIZACIÓN U HORAS PERDIDAS, SANCIONES		
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	PRESENCIA DE FUERTES LLUVIAS	
			Causa N° 2	INCUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL	
			Causa N° 3	INCUMPLIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
	4.1			4.2	
	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
	Moderada	0.500	Moderado	0.200	
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS				
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	PRONÓSTICO DEL TIEMPO (PRECIPITACIONES), NOTIFICACIONES DE INCUMPLIMIENTO			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	PROGRAMAR ACTIVIDADES EN LAS QUE LA PRESENCIA DE LLUVIAS AFECTE LO MINIMO POSIBLE. PREVEER ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS LLUVIAS. ESTABLECER UN TURNO ADICIONAL EN DIAS O TEMPORADA SIN PRESENCIA DE LLUVIAS REALIZAR INSPECCIONES, SEGUIMIENTO RELACIONADO AL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA. ASIMISMO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN Y EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN CASO DE FENOMENOS EXTRAORDINARIOS, SUSPENDER EL PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA..			



 Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
 DNI: _____

 Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
 Cargo: _____
 Dependencia: _____

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	R003	
			Fecha	05/06/2023	
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.	
			Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA	
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R003	
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		RIESGO DE BLOQUEO DE ACCESOS, ACATO DE PARALIZACIONES	
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	CONVOCATORIA NACIONAL, REGIONAL O LOCAL DE MANIFESTACIONES O PROTESTAS, PAROS
Causa N° 2				HUELGA NACIONAL DE GREMIOS O SINDICATOS	
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
	4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
	Moderada		0.500	Bajo	0.100
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto		0.050	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS				
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo	X
				Aceptar Riesgo	
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		PUBLICACIÓN DE CONVOCATORIAS A MANIFESTACIONES, PROTESTAS, PAROS, HUELGAS	
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		SALVAGUARDAR AL PERSONAL DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPOS A FIN DE PROTEGER LA SALUD Y LA INTEGRIDAD DE LOS TRABAJADORES, EVITAR PÉRDIDAS MATERIALES. COORDINAR CON DIRIGENTES, AUTORIDADES Y POBLACIÓN LOCAL PARA TOMAR ACCIONES RESPECTIVAS.		



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración

DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación

Cargo:

Dependencia:



MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R004		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R004			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS, INTERRUPCIÓN DE ACTIVIDADES, SANCIONES A LA EMPRESA CONTRATISTA			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	OCURRENCIA DE ACCIDENTES LABORALES		
		Causa N° 2	DAÑOS A TERCEROS		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada		0.500	Moderado	
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	OCURRENCIA DE INCIDENTES, QUEJAS O RECLAMOS			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y EVALUAR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES. INDUCCIÓN GENERAL; CHARLA DIARIA DE SEGURIDAD; ELABORACIÓN DE AST; INSPECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO PREVIO INICIO DE ACTIVIDADES; SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO; MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE CULMINAR LA JORNADA; USO ADECUADO DE EPPS. PROGRAMAR ADECUADAMENTE LOS TRABAJOS A FIN DE EVITAR ACUMULAR MATERIALES CERCA A INFRAESTRUCTURAS, EXACAVACIONES ABIERTAS, ETC. GESTIONAR PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES PARA BOTADEROS, ACOPIO DE MATERIALES.			



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
Cargo:
Dependencia:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZYESAN
JEFE

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Anexo N° 01					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	R005		
		Fecha	05/06/2023		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.		
		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R005			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO DE CONTAGIO DE COVID-19			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	CONTAGIO DE COVID EN TRABAJADORES		
		Causa N° 2	CONTAMINACION DE AMBIENTES DE LA OBRA		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada		0.500	Moderado	
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	AUMENTO DEL CONTAGIO AL COVID-19 EN LA ZONA			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	REALIZAR DISCIPLINARIAMENTE EL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19, REGISTRADO POR LA EMPRESA CONTRATISTA EN EL MINISTERIO DE SALUD. CONCIENTIZAR A LOS TRABAJADORES DEL RIESGO DE LA PANDEMIA. MANTENER EL DISTANCIAMIENTO SOCIAL Y EL USO OBLIGATORIO DE LOS EPP DE ACUERDO AL NIVEL DEL RIESGO DE CADA PUESTO DE TRABAJO. PROGRAMAR ADECUADAMENTE LOS TRABAJOS A FIN DE EVITAR AGLOMERACION DE PERSONAL, GESTIONAR PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES PARA TOMAR MEDIDAS OPCIONALES DE TRABAJO, COMO CAMBIO DE HORARIOS			



Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
Cargo:
Dependencia:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

ANEXO 02: Formato para asignar riesgos



Anexo N° 02

Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	SR001	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.
		Fecha	05/06/2023		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
R001	RIESGO DE INTERFERENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	PRIORIDAD MODERADA	X				SOLICITAR AL ÁREA DE CATASTRO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA HUACA, A EPS GRAU S.A., ENOSA Y EMPRESAS DE TELEFONIA LOS PLANOS DE SUS REDES EXISTENTES INFORMANDOLE TODAS LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARAN EN LA OBRA.	X	X
							REALIZAR EXPLORACIONES EN LA ZONA DE LA OBRA PARA COMPROBAR LA PROFUNDIDAD DE LAS REDES.		X
							DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA EL CONTRATISTA HARA EXPLORACIONES PREVIAS ANTES DE EJECUTAR LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA (CORTES)		X


Arq. PEDRO GALLEO RUIZ YESSAN
 JEFE

Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
 DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
 Cargo:
 Dependencia:

FOLIO:
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Anexo N° 02

Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	SR002	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.
		Fecha	05/06/2023		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
R002	RIESGO PARALIZACIÓN U HORAS PERDIDAS, SANCIONES	PRIORIDAD MODERADA	X				PROGRAMAR ACTIVIDADES EN LAS QUE LA PRESENCIA DE LLUVIAS AFECTE LO MINIMO POSIBLE. PREVEER ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS LLUVIAS (COBERTURAS, PLÁSTICO, ETC)		X
			X				ESTABLECER UN TURNO ADICIONAL EN DIAS O TEMPORADA SIN PRESENCIA DE LLUVIAS		X
			X				REALIZAR INSPECCIONES O SEGUIMIENTO PERMANENTE RELACIONADO AL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA.	X	
			X				REALIZAR INSPECCIONES, MONITOREOS Y SEGUIMIENTO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN Y EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	X	


Arq. PEDRO GAVILANO RUIZ YESAN
JEFE
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
 DNI:

Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
 Cargo:
 Dependencia:

FOLIO:
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Anexo N° 02

Formato para asignar los riesgos

1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	SR003	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.
		Fecha	05/06/2023		Ubicación Geográfica	DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
R003	RIESGO DE BLOQUEO DE ACCESOS, ACATO DE PARALIZACIONES	PRIORIDAD BAJA	X				SALVAGUARDAR AL PERSONAL DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPOS A FIN DE PROTEGER LA SALUD Y LA INTEGRIDAD DE LOS TRABAJADORES, EVITAR PÉRDIDAS MATERIALES.		X
			X				COORDINAR CON DIRIGENTES, AUTORIDADES Y POBLACIÓN LOCAL PARA TOMAR ACCIONES RESPECTIVAS.		X


Arq. PEDRO GUILLE RUIZ YESAN
 JEFE
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración
 DNI:

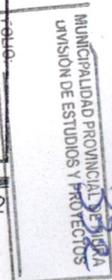
Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación
 Cargo:
 Dependencia:

FOLIO: _____
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 331

Anexo N° 02											
Formato para asignar los riesgos											
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO			2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO				Nombre del Proyecto			MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.	
							Ubicación Geográfica				DISTRITO PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA
Número			Fecha	SR004	05/06/2023						
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS							
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A	
				Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo	Entidad	Contratista		
R004	RIESGO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS, INTERRUPCIÓN DE ACTIVIDADES, SANCIONES A LA EMPRESA CONTRATISTA		PRIORIDAD MODERADA	X				IDENTIFICAR LOS PELIGROS Y EVALUAR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES.		X	
				X				INDUCCIÓN GENERAL; CHARLA DIARIA DE SEGURIDAD; ELABORACIÓN DE AST; INSPECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO PREVIO INICIO DE ACTIVIDADES; SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO; MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO ANTES DURANTE Y DESPUÉS DE CULMINAR LA JORNADA; USO ADECUADO DE EPPS.		X	
				X				PROGRAMAR ADECUADAMENTE LOS TRABAJOS A FIN DE EVITAR ACUMULAR MATERIALES CERCA A INFRAESTRUCTURAS, EXCAVACIONES ABIERTAS, ETC.		X	
				X				GESTIONAR PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES PARA BOTADEROS, ACOPIO DE MATERIALES Y OTROS.		X	
				Nombres y Apellidos del responsable de su elaboración				Nombres y Apellidos del responsable de su aprobación			
				DNI:				Cargo: Dependencia:			



Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

ANALISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD EN MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Teniendo en cuenta que Sudamérica es una de las regiones del mundo más vulnerables a la ocurrencia de desastres, los países han reconocido que las deficiencias existentes y futuras causales del riesgo y generadoras de los desastres, tienen su origen en las dimensiones social, económica, ambiental y político-institucional del desarrollo, y ese desarrollo de la conciencia se ha venido concretando en una serie de decisiones políticas, en la adopción de instrumentos y mecanismos internacionales y regionales y en el fortalecimiento de las instituciones nacionales responsables de promover y coordinar la reducción del riesgos, reflejadas principalmente, mediante la cual se pretende la creación de condiciones de seguridad integral territorial y de fortalecimiento institucional, que ayuden a superar estas deficiencias.

El Comité de Gestión del Riegos, incluye en su enfoque, no solo el riesgo intensivo generador de eventos de gran intensidad, con altas tasas de mortalidad pero de baja frecuencia, sino que principalmente asume la problemática desde la óptica de la gestión el riesgo extensivo, relacionado con eventos de menor intensidad pero de mayor frecuencia que representan una proporción muy alta del total de desastres, y cuya recurrencia significa afectaciones constantes y sostenidas sobre la vida humana, la infraestructura pública y privada, la producción, los medios de vida y una importante erosión de las finanzas públicas.

Este El Comité de Gestión del Riegos contiene lineamientos, compromisos, acciones generales y de mediano plazo y constituye el marco de referencia para la construcción de su propia Política Nacional de Gestión Integral del Riesgo en cada uno de los países.

Conceptualmente, el enfoque de gestión integral del riesgo de desastres aborda la problemática desde la reducción de riesgos existentes y la previsión de riesgos futuros, distinguiendo para el caso entre la gestión prospectiva y la gestión correctiva.




MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

334

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA ZONA DE
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CA-01 OCC	Carretera Centro Americana – 01 Occidente
km	Kilómetros
km/h	Kilómetros por hora
msnm	Metros sobre el nivel del mar
TPDA	Tráfico promedio diario anual



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



GLOSARIO

Amenaza	Probabilidad de que un evento de escala y categoría determinada cause algún daño en particular.
Análisis de Vulnerabilidad	Cuantificación y determinación de la capacidad de respuesta o resistencia de un sistema.
CEPREDENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central.
Confiabilidad	Grado de resistencia ante un daño específico.
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.
COVIAL	Unidad de Conservación Vial.
Desastre	Fenómeno natural o actividad humana que afecta los intereses de la sociedad, ya que éste causa caos o pérdidas en cualquier área, incluyendo la comunicación y el transporte terrestre.
Desastre inducido	Es un desastre, pero producido por influencia humana.
Desastre natural	Desastres ocasionados por un fenómeno producto de la naturaleza.
DGC	Dirección General de Caminos.
Emergencia	Situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre.
Evento natural	Es la manifestación de todos los procesos de la naturaleza, sin afectar al ser humano.
Fenómeno natural	Procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza.
IGN	Instituto Geográfico Nacional.
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología, e Hidrología.
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones y obras a implementar antes del impacto de amenazas para disminuir la vulnerabilidad de los dispositivos y sistemas.
Prevención	Acciones de preparación para disminuir el efecto del impacto de los desastres.
Riesgo	Es una probabilidad de ocurrencia de un evento natural dado de determinada magnitud, duración, localización y frecuencia.
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación.
SIECA	Secretaría de Integración Económica de Centroamérica.
SIME	Sistema Integrado del Manejo de Emergencias.
Tramo	Porción de camino existente que se define para realizar un estudio.
Vulnerabilidad	Capacidad de respuesta de un dispositivo o sistema, ante la presencia de un evento. En otras palabras es el grado de daño susceptible que experimentan las personas, dispositivos o sistemas ante la presencia de un fenómeno natural.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FOLIO: _____

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

RESUMEN

Los fenómenos naturales o inducidos por el hombre representan una amenaza y pueden alcanzar la escala de desastre cuando produce daños y/o pérdidas, un desastre no es un proceso puramente natural, sino que es un evento natural o inducido que ocurre donde hay actividades humanas, la probabilidad de ocurrencia de un desastre (riesgo) puede ser clasificada como baja, media o alta, se debe conocer el grado de respuesta ante el mismo (análisis de vulnerabilidad), y para cada una de ellas deben existir dispositivos que aumenten esta capacidad de respuesta (medidas de mitigación). Estas medidas de mitigación pueden ser estructurales, las cuales dan protección ante un peligro.

Los desastres en carreteras pueden ser de origen natural, antrópicos o inducidas por alteraciones al estado natural, cada uno de éstos tiene efectos sobre la infraestructura, los cuales deben ser clasificados según su origen y evaluados los daños, para diseñar medidas de mitigación que sean económicamente factibles.

En el contexto de carreteras y pistas, los desastres causan daños a los taludes de corte o de relleno, drenaje menor, drenaje mayor, carpeta rígida y asfáltica y a los aproches de los puentes. Sobre cada uno de ellos se realizará un estudio determinando cuáles son sus características, sus puntos vulnerables y cuáles son las posibles soluciones según la o las amenazas que afecten los dispositivos en estudio. Mencionando una serie de medidas de mitigación, sus consideraciones a tomar y sus aplicaciones.



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J/E/E



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

OBJETIVOS

Generales

- Presentar un documento de apoyo que facilite y oriente la inclusión del análisis de riesgo y vulnerabilidad en el mejoramiento del servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en Calles y Jirones de la APV Lourdes del distrito de Piura – Piura – Piura.
- Orientar a la obra que disminuyan el riesgo a desastres empleando para su construcción, especificaciones que estén normados por estándares internacionales como son las Normas ISO 9001, y las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes.

Específicos

- Identificar los sitios críticos donde hay signos de amenaza en el tramo a estudiar, tanto en taludes, muros de contención, amenazas por: deslizamientos, desbordamiento de ríos, etc.
- Conceptualizar y desarrollar instrumentos de soporte para el análisis de riesgos como una contribución a los instrumentos de planificación en el marco del análisis de riesgos y vulnerabilidad en proyectos de carreteras.
- Establecer criterios estándar para evaluar las amenazas y recomendar medidas de mitigación, a fin de seleccionar las alternativas más adecuadas al proyecto.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
J E F E



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

INTRODUCCIÓN

Un estudio de análisis de riesgo es un instrumento dirigido a incorporarse a la planificación de los proyectos de carreteras. Este estudio pretende responder a una determinada realidad y a un contexto específico. Por lo tanto, lo que se pretende describir son las características para el análisis.

Un análisis de riesgo asociado a un tramo de las pista y/o carretera se realiza partiendo de dos etapas fundamentales previas: la evaluación de amenazas y la evaluación de vulnerabilidad respectivamente.

Para realizar la evaluación de amenazas, el paso fundamental es conocer la fuente potencial de desastres (inundaciones, deslizamientos, huracanes, erupciones volcánicas, sismos, etc.)

Para la evaluación de la vulnerabilidad, lo fundamental consiste en conocer el grado de exposición de las pista y/o carretera, a la fuente potencial de amenazas, así como la capacidad de respuesta de ésta, durante y después de la presencia de un fenómeno natural.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



1. LA REDUCCION DE RIESGO EN LOS PROYECTOS DE CARRETERAS

1.1. Contenido

El estudio inicia con el planteamiento de un marco teórico y metodológico, que facilitará la comprensión del contenido del análisis de riesgo y vulnerabilidad en proyectos de pista y/o carretera.

Este trabajo inicia con el análisis de las amenazas, el cual consiste en la identificación de las amenazas naturales o antrópicas que podrían afectar los proyectos de pista y/o carretera. Estas amenazas identificadas son priorizadas y agrupadas con base en un índice que, entre otros, toma en cuenta su probabilidad de ocurrencia así como su magnitud o alcance, la existencia de antecedentes y la información con que se cuenta para valorarlas.

La siguiente parte es el análisis de las vulnerabilidades, el cual consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a las diferentes amenazas identificadas, priorizadas y agrupadas en la etapa anterior, de acuerdo con el proyecto de pista y/o carretera que se trate.

En el análisis de riesgo, se aplican medidas orientadas a reducir los efectos adversos producidos por las amenazas para el proyecto, a fin de salvaguardar la carretera, así como la vida del personal y de los usuarios que lo utilizarán.

1.2. Marco conceptual



El creciente interés por integrar la reducción de riesgo en las actividades de desarrollo se ha visto alimentado por el aumento gradual de pérdidas de vidas humanas, medios de subsistencia, activos económicos, sociales y pérdidas del bienestar de las poblaciones, como resultado de la mayor vulnerabilidad frente a los fenómenos naturales o antrópicas. Hay que tener claro que las condiciones de riesgo son resultado de un desarrollo que no considera en su proceso de planificación las amenazas potenciales y las vulnerabilidades de su territorio.

El desarrollo expresado como la interacción de procesos territoriales (uso, ocupación y transformación) y procesos sectoriales (flujos de bienes y servicios, aprovechamiento de recursos) tiene una profunda relación con la generación y acumulación del riesgo y por ende, con los desastres. Sus efectos están relacionados con las amenazas naturales o antrópicas como con las vulnerabilidades de los diferentes elementos o componentes expuestos.

La prevención, atención, rehabilitación y reconstrucción de los efectos causados por un desastre, demanda no solo la voluntad política para su realización, sino también la disposición de recursos técnicos y financieros a veces inexistentes, para encarar acciones que permitan en el corto y mediano plazo, reencauzar los procesos de desarrollo.

La gestión de riesgos, prevención y atención de desastres que se pretende impulsar en esta investigación, orienta hacia un aseguramiento del desarrollo sostenible a través de





fortalecer la capacidad de resiliencia de los proyectos de carreteras ante los efectos provocados por fenómenos naturales o antrópicos.

1.3. Importancia del análisis de riesgo en los proyectos de carreteras

El propósito de este estudio es servir de guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos a los proyectos de mayor rentabilidad social acordes a las prioridades nacionales. Para ello se contempla de manera integral el ciclo de vida de los proyectos de carreteras, sobre todo en la etapa de preinversión, hasta que los proyectos son ejecutados y entran en operación.

En este caso, se entiende por proyectos de carreteras a los recursos que destina el sector público para crear, incrementar, modernizar, reponer, reconstruir y mejorar la capacidad del país para producir bienes y servicios, con el propósito de incrementar el bienestar de la sociedad, a través de la comunicación.

De esta manera, los proyectos de carreteras son los que forman capital fijo y se define capital fijo como: Los que generan o modifican bienes que permiten la formación bruta de capital fijo y que se materializan en una obra física, por ejemplo: carreteras, escuelas, hospitales, puentes. Ello se debe a que se busca la asignación de recursos a los proyectos de mayor rentabilidad social, pero resulta que cuando los proyectos de carreteras son afectados por una amenaza, no sólo se interrumpe parcial o totalmente la entrega de los servicios, sino también se requieren gastos para su rehabilitación o reconstrucción, además de que se generan pérdidas económicas, físicas y humanas

Como consecuencia de lo anterior, los beneficios son menores a los previstos y los costos mayores a los inicialmente planificados, lo cual afecta negativamente la rentabilidad social de los proyectos. Esa es la razón principal por la que se hace necesaria la incorporación del análisis de riesgo y vulnerabilidad en los proyectos de carreteras, pues se requiere realizar asignaciones eficientes de los recursos públicos.

En este sentido, hablar de planificación y gestión de riesgo, es además de evaluar y proponer mecanismos de articulación entre los procesos sociales, con los administrativos, financieros, técnicos y políticos, es identificar inversiones seguras, en el más amplio sentido, es decir, programas, proyectos y acciones que contribuyan a reducir los efectos de las amenazas naturales y antrópicas.



1.4. Procedimiento para evaluar el riesgo en las carreteras



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arg. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
JEFE

De acuerdo al criterio que se adoptó en este estudio para evaluar el riesgo existente en la infraestructura vial, es necesario seguir un procedimiento que cumpla con los siguientes parámetros:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

- Establecer las características de la estructura y sus componentes.
- Determinar cuáles fenómenos naturales representan amenazas potenciales para el tramo vial bajo estudio.
- Evaluar las amenazas más significativas dentro del área geográfica bajo estudio.

Estos parámetros definen un procedimiento analítico con los tres pasos generales siguientes:

- Evaluación de las amenazas: determinación de la ubicación, la severidad y la frecuencia de las amenazas naturales significativas, así como también las descripciones de los impactos esperados.
- Evaluación de vulnerabilidad: determinación del nivel de exposición del corredor vial a fenómenos naturales potencialmente peligrosos y estimación del grado de pérdidas o el daño que resultaría de la ocurrencia de un acontecimiento natural de una severidad dada.
- Evaluación de riesgo: determinaciones de los niveles de riesgo ante la vulnerabilidad de las amenazas en el corredor vial de estudio y sus componentes.

Estos tres pasos se pueden usar para evaluar la vulnerabilidad en los corredores viales ante el riesgo.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



2. ANÁLISIS DE AMENAZAS

Este análisis consiste en identificar las amenazas naturales y antrópicas que podrían darse en un espacio y en un período de tiempo determinados, con suficiente magnitud para producir daños físicos, económicos y ambientales en los proyectos de carreteras que se están formulando. Para ello será necesario saber qué tipos de amenazas puedan existir en la zona en la que se localice el proyecto.

Los parámetros que se consideran en este trabajo para el análisis de las amenazas son las siguientes:

- Análisis del historial de las amenazas
- Análisis de los estudios de pronóstico de amenazas
- Grado de recurrencia de las amenazas
- Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras

2.1. Análisis del historial de las amenazas

Comprende la elaboración de un mapa que identifique las amenazas que podrían afectar la zona en la que se localizará el proyecto, el cual puede realizarse durante la visita de campo, que generalmente, se lleva a cabo en la etapa de diagnóstico, con el fin de incorporar el conocimiento local de la población. Se debe aprovechar la información escrita existente.

Para ello se utilizará la metodología del Mapa Parlante, cuyos objetivos, participantes e información a obtener son los siguientes:

Objetivos del Mapa Parlante

- Identificar en un mapa la ubicación espacial de la pista y/o carretera, sus amenazas naturales y/o antrópicas.
- Identificar las zonas de riesgo actuales, por la presencia de amenazas y factores de vulnerabilidad.



Información a obtener

El mapa es el punto de partida para el estudio de las amenazas en la carretera y en este trabajo resulta útil para determinar las amenazas existentes en la zona, a las cuales puede estar expuesto el proyecto. Para lograr un nivel de información apropiado se debe consultar sobre los temas mencionados en la tabla I.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
 LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
 DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

Tabla I. Información a obtener con el Mapa Parlante

TEMA	INFORMACIÓN
Ubicación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ° Tipo de suelos ° Uso del suelo
Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> ° Cuencas ° Acueductos ° Obras de drenajes ° Mantos freáticos
Geología	<ul style="list-style-type: none"> ° Estabilidad de taludes de corte ° Estabilidad de taludes de relleno ° Mapas de fallas geológicas
Tipo de sección construida	<ul style="list-style-type: none"> ° Terraplén o relleno ° Corte en balcón ° Corte en trinchera ° Puente
Identificación de zonas que han sido afectadas por distintos peligros, indicando fechas aproximadas de ocurrencia.	<ul style="list-style-type: none"> ° Inundaciones ° Lluvias intensas ° Deslizamientos ° Sismos ° Estructuras (puentes, bóveda, tuberías)

Fuente: elaboración propia



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE



2.2. Análisis de estudios de pronóstico de amenazas

Recolectar información básica sobre el terreno donde se ubicará el proyecto, así como de su entorno inmediato, en cuanto a:

- Atlas sobre las principales amenazas identificadas en el análisis y estimación de riesgo a nivel departamental, municipal, correspondientes al alineamiento del proyecto.
- Mapas de amenaza sísmica, volcánica, deslizamientos, inundaciones, flujos de lava y otros, los cuales pueden consultarse en SENAMI.
- Planes de ordenamiento territorial, planes de gestión, estudios de microzonificación, estudios de uso del suelo y similares, que pueden consultarse en Dirección General de Ordenamiento Territorial.
- Inventarios históricos de desastres, información sobre incidentes atendidos, pronósticos meteorológicos, etc., que pueden consultarse en las municipalidades aledañas al proyecto, SENAMI
- Mapas cartográficos y fotografías aéreas o satelitales que permitan la ubicación del proyecto, así como una visión muy general de las curvas de nivel, la estructura del suelo y subsuelo, la hidrografía y vegetación, etc. Estos mapas y fotografías se pueden obtener en Dirección General de Ordenamiento Territorial.
- Información sobre temperatura, soleamiento, vientos, pluviosidad, humedad y otras, la cual se puede obtener en el SENAMI.

En la **tabla II** se presenta un resumen de las fuentes de información, así como de los agentes proveedores.



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F



Tabla II. Fuentes y proveedores de información para el Mapa Parlante

FUENTES DE INFORMACIÓN	AGENTES PROVEEDORES
1. Mapas de amenazas existentes 2. Planes de ordenamiento territorial, planes de gestión 3. Estudios de micro zonificación 4. Estudios de uso de suelo 5. Inventario histórico de desastres 6. Fotos aéreas 7. Cartografía existente 8. Información climática 9. Normativas y reglamentos (de construcción) existentes	1. SENAMI, Dirección General de Ordenamiento Territorial, etc. 2. Consejos de desarrollo local, municipal, departamental regional o gobiernos locales 3. Organizaciones no gubernamentales 4. Centros de estudios e investigación: universidades, centros de investigación aplicada 5. Otros proyectos en la zona. 6, 7. Consulta a informantes calificados. 8. SENAMI 9. Ministerio de Vivienda y Construcción

Fuente: elaboración propia



2.3. Grado de recurrencia de las amenazas

La probabilidad de ocurrencia de una amenaza depende de su período de retorno, el cual es el tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos improbables y con posibles efectos catastróficos. Así, en Ingeniería Sísmica, el período de retorno es el tiempo medio entre dos terremotos de intensidad mayor que un cierto umbral.

La frecuencia se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada una de las amenazas identificadas, el cual puede estimarse con base en información histórica o en estudios de prospectiva. La intensidad se define como el grado de impacto de una amenaza específica.



2.4. Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE

Dentro de las amenazas a considerar que en su mayoría son naturales, es importante mencionar que también existen por la influencia del ser humano, que muchas veces actual inconscientemente. Dichas amenazas naturales y antrópicas se describen a continuación.

2.4.1. Sismo



Un sismo es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre. Según las investigaciones científicas modernas, hoy se pueden identificar distintos procesos que causan sismicidad.

- Por movimiento de placas tectónicas

Las placas tectónicas son gigantescos fragmentos que abarcan tanto superficies continentales (donde se ubican los continentes), como en el fondo oceánico. Se dividen en fragmentos menores llamados subplacas; y a manera de un gran rompecabezas esférico, componen el planeta.

Estas placas que tienen de 1 a 60 kilómetros de grosor, flotan sobre una capa que oscila entre el estado líquido y sólido a altísimas temperaturas.

Esta capa, que tiene aproximadamente 100 kilómetros de grosor, recibe el nombre de astenosfera y a su vez constituye la parte superior de otra estructura terrestre de aproximadamente 2 700 kilómetros de grosor que se llama manto y que cubre lo que se denomina Núcleo Externo e Interno.

En la astenosfera se producen corrientes de convección (desplazamiento de masas en estado líquido, en este caso es circular), que hacen que las placas se muevan y estos movimientos son los que provocan sismos debido a que se da una brusca liberación de energía. Esta liberación de energía se produce por tres tipos distintos de movimiento de las placas:

- Movimiento divergente o por distensión: En este tipo de movimiento las placas tienden a separarse.
- Movimiento convergente o de compresión (choque): en esta clase de movimientos, las placas chocan y una de ellas se hunde (subduce). Generalmente, este movimiento origina el levantamiento de las montañas o la aparición de nuevas, así como la generación de actividad volcánica.
- Movimiento de contacto lateral o roce entre placas: el movimiento de contacto lateral se da porque ambas placas se mueven en direcciones laterales opuestas y las partes donde se dividen ambas, es decir, sus bordes, hacen contacto, se produce un roce, como se observa en la figura 1.

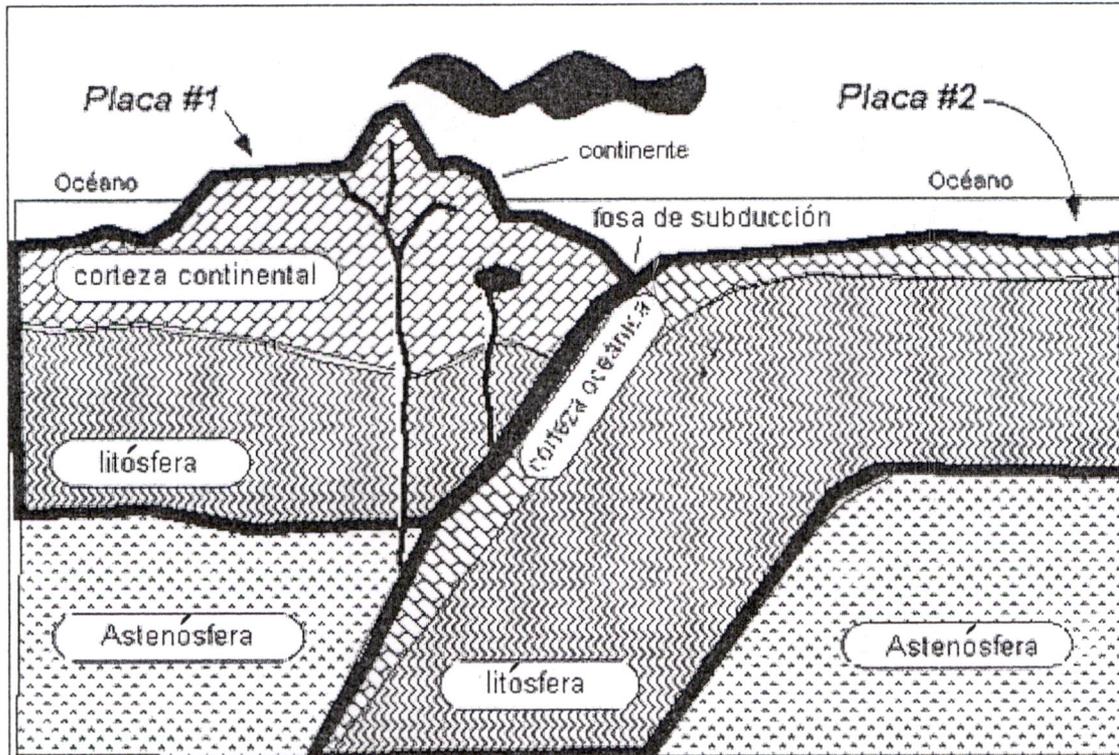


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 1. Sismo por movimiento de placas tectónicas



Fuente: [http://www.respuestario.com/como/como-se-originan-los-terremotos-guia-explicativa-](http://www.respuestario.com/como/como-se-originan-los-terremotos-guia-explicativa-sencilla)

sencilla. Consulta: 21 de noviembre de 2012.

- Por acción volcánica
Todo volcán, aunque esté inactivo, tiene su cráter en la cúspide del macizo y una chimenea que es el conducto que va desde la cámara magmática, hasta el cráter en la superficie.



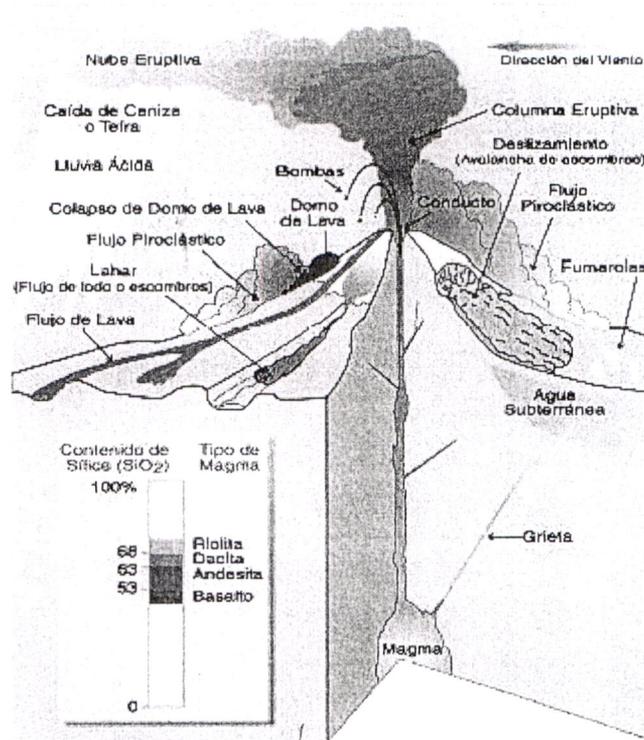
El magma cuando tiende a subir por la chimenea, ejerce una gran presión sobre los estratos superficiales y sobre las paredes internas de la chimenea, presión que al llegar a su máximo nivel, se libera en forma de energía y produce sismos, que generalmente pueden afectar las zonas aledañas al macizo, incluso la temperatura del magma, ejerce presión que al liberarse, se traduce en energía y produce sismos, como se observa en la figura 2.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Atq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 2. Sismo por acción volcánica



Fuente: <http://www.respuestario.com/como/como-se-originan-los-terremotos-guia-explicativa-sencilla>. Consultá: 21 de noviembre de 2012.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE

Por ruptura de la corteza terrestre (falla local)

Se conoce como falla local, el proceso de ruptura de la corteza terrestre causado por la acción de los movimientos de placas que se mencionaron.

La falla actúa como un espacio de liberación de energía al interior de las placas y su peligrosidad, se encuentra en el hecho de ser superficial, es decir, por encontrarse próximo a las construcciones humanas, como se observa en la figura 3.

La falla local es el resultado de la interacción entre las placas y generalmente se localizan en zonas donde la corteza terrestre es débil y a lo largo de ellas se encuentran estructuras geológicas fracturadas o rotas.

Las fallas son poco visibles en la superficie, ya sea por su profundidad o por estar cubiertas de suelo o vegetación. Entre las características especiales de la falla, está que su actividad no es continua en el tiempo. Esto dificulta el trabajo de comprobación de su existencia, actividad o inactividad.

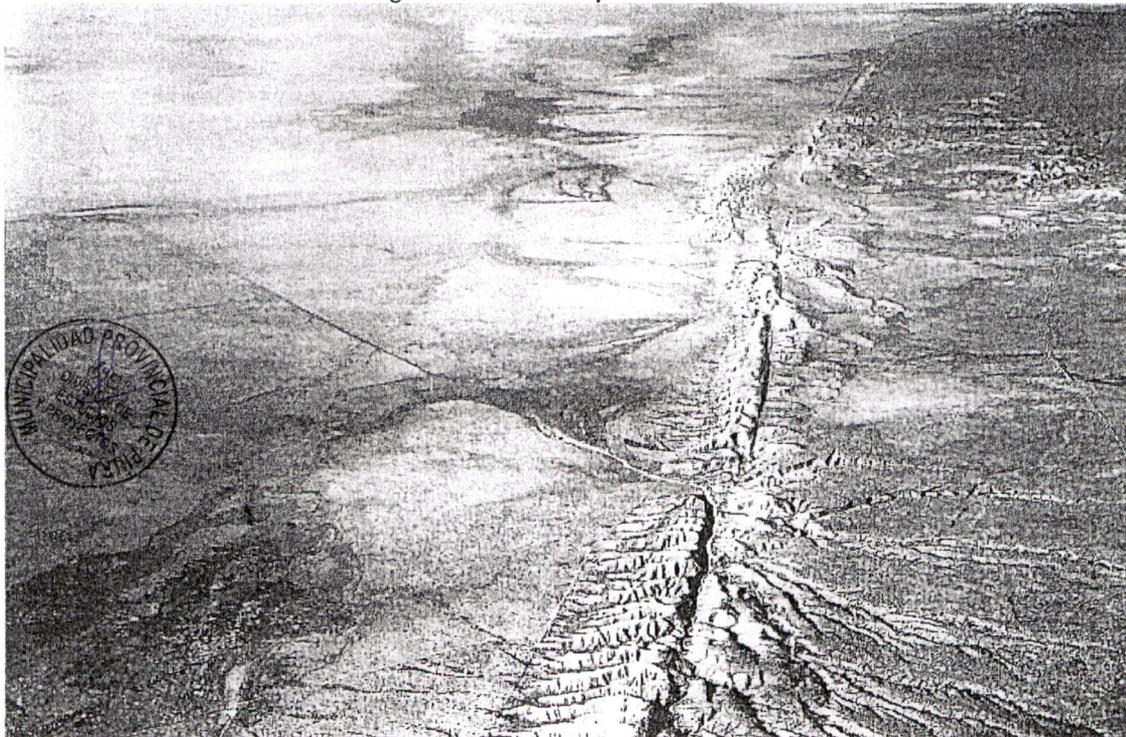
Otra característica es que a lo largo de la falla, pueden surgir manantiales profundos o aguas termales. Además, se puede decir que presenta un rasgo tectónico visible y son las cuencas, depresiones o valles inter montanos.



Se conocen tres tipos de movimientos de las fallas locales:

- Normal: movimiento que sigue el plano en que se encuentra la falla.
- Inverso: movimiento que se da al contrario del plano de la falla.
- Lateral: movimiento de roce, que se da siguiendo direcciones distintas en las secciones que componen el plano de la falla.

Figura 3. Sismo por falla local



Fuente: <http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/ciencias-de-la-tierra/terremotos- tsunamis-y-fallas-geologicas/>. Consulta: 21 de noviembre de 2012.

2.4.2. Inundación

La inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta.

Varias son las causas que provocan y aceleran las inundaciones, en su gran mayoría originadas por razones de índole natural y en menor grado por motivos humanos, como destrucción de cuencas, deforestación, sobre pastoreo, etc.; en ambas situaciones los desastres producidos son cuantiosos.

Las causas más frecuentes que ocasionan inundaciones en el medio son:

- Las fuertes lluvias en un período relativamente corto.
- La persistencia de precipitaciones que rápidamente provocan aumentos considerables en el nivel de los ríos y torrentes hasta causar el desbordamiento.





- El represamiento de un río por derrumbes que obstruyen la cuenca originados por fuertes lluvias o sismos.
- La repentina destrucción de una presa, por causas naturales, humanas o ambas.
- La expansión de un lago o laguna por fuertes o continuas precipitaciones o por represamiento del desagüe.
- El ascenso del nivel del mar causado por fenómenos meteorológicos como temporales, tormentas, marejadas o por tsunamis.

La inundación ocurre cuando la carga (agua y elementos sólidos) rebasa la capacidad normal del cauce, por lo que se vierte en los terrenos circundantes, sobre los que suelen crecer pastos, bosques y cultivos o la existencia de áreas urbanas.

Generalmente, todos los ríos y torrentes poseen en su curso inferior un lecho de inundación, es decir, un área baja a ambos lados del cauce que es cubierta por las aguas en una parte del año.

En la época lluviosa, la cantidad de agua precipitada provoca la saturación de los suelos y un ascenso en su nivel freático por lo cual, si se produce una cantidad adicional de precipitación, se generará un desbordamiento y la consiguiente inundación.

Características

Los desbordamientos, por lo general tienen un carácter estacional. Es posible apreciar cómo los niveles del río van ascendiendo lentamente alcanzando la altura del desbordamiento.

En las inundaciones súbitas, la rapidez en el inicio y desarrollo del fenómeno son las constantes, manifestando su gran capacidad arrasadora.

En cuanto a las olas generadas por tormentas y otros fenómenos meteorológicos, es común observar que al llegar al borde del litoral entran anegando extensas zonas costeras.

No existe para el diseño de carreteras una normativa contra inundaciones, que sea específico, sino más bien otros aspectos sobre la amenaza y la vulnerabilidad dentro del trazo geométrico, como se observa en la figura 4.

Figura 4. Inundación en carretera



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



- Localización

Las carreteras deberán estar a una distancia mínima prudencial con relación a las crecidas máximas de los ríos; así como de los cauces más cercanos cuando sea en paralelo. Cuando se atravesase un accidente geográfico o una corriente de agua se debe observar la crecida máxima, y a partir de ella diseñar la subrasante para evitar que el agua dañe toda la estructura. Si la carretera está cerca de un área de inundación debe considerar la construcción de una obra de protección.

- Aspectos estructurales

- Es recomendable realizar un estudio de la hidrología superficial y subterránea, el cual deberá tomar en cuenta la cota altimétrica de la crecida mayor histórica, para proveer de estructuras de prevención por inundación.
- En terrenos que poseen una alta tasa de infiltración, es importante la realización de un análisis de aguas subterráneas para cerciorarse que el manto freático está cercano a la superficie (8,0 m aproximadamente). Cuando sea necesario se deberá ejecutar obras de protección contra hundimientos, agrietamientos o deslizamientos.

2.4.3. Viento

El aire es indispensable para la vida humana y la naturaleza. Aunque el aire no se puede ver, si se puede sentir, especialmente cuando se convierte en viento, como se observa en la figura 5.

El viento es el aire en movimiento, que se produce por las diferencias de temperatura y presión en la atmósfera. Cuando el aire se calienta asciende y al enfriarse desciende.

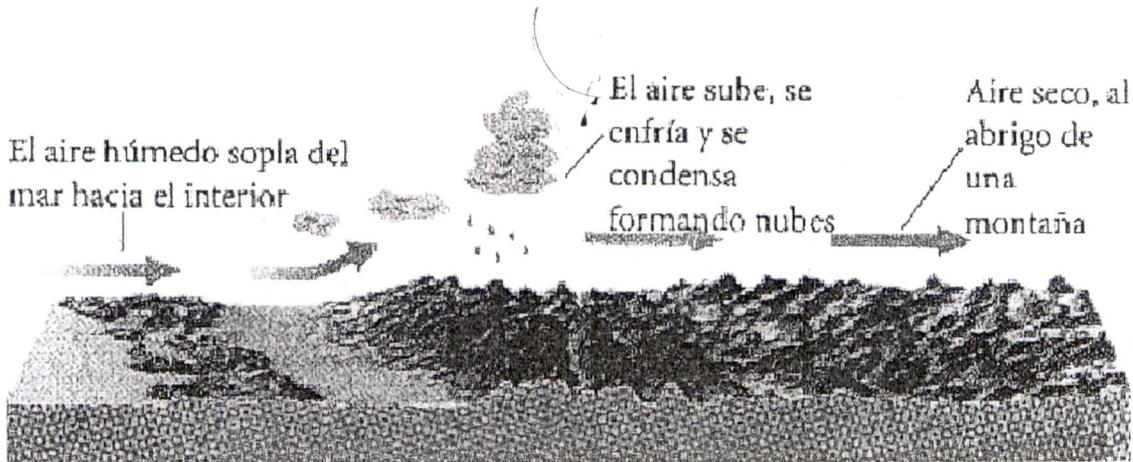
El aire caliente se dilata, ocupa más espacio, y tiende a subir y el espacio que queda libre es ocupado por el aire frío, más denso, y cuando baja produce una corriente llamada viento. Si el fenómeno es extremo, es decir, si la corriente es muy fuerte, se presenta el ventarrón o el vendaval. Si se origina y alcanza grandes velocidades se denomina, genéricamente, ciclón tropical.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 5. Precipitación del aire



Fuente: <http://megaciencia.com.ar/2011/precipitaciones/>. Consulta: 21 de noviembre de 2012.



- Huracán

Son manifestaciones violentas del clima y cuyos síntomas son lluvias intensas, vientos de fuertes a fuertísimos y posteriormente problemas de precipitación lenta.

- Depresión tropical

Es el nacimiento del huracán, se caracteriza por los vientos máximos de 63 km/h.

- Tormenta tropical

En esta etapa los vientos alcanzan velocidades entre los 63 y 118 km/h, es aquí cuando se le asigna un nombre por orden de aparición y de forma alfabética.

Un huracán, éste se alcanza cuando la velocidad del viento supera los 119 km/h. Se origina de aire caliente y húmedo que viene del océano e interacciona con el aire frío; estas corrientes giran y se trasladan entre 10 y 50 km en una hora, con un área de influencia de aproximadamente 100 km de diámetro. Su trayectoria es totalmente errática y por ello impredecible. En el hemisferio sur los vientos giran en el mismo sentido de las manecillas del reloj y generalmente en dirección sudoeste; en el hemisferio norte los vientos giran en sentido contrario, con una dirección noroeste.

- Características

Se presentan vientos y lluvias fuertes, ocasionadas por diferencias importantes de presión atmosférica. Hay elevaciones del nivel del mar, con formación de enormes olas, particularmente en aquellas zonas donde disminuye la

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
A.G. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN



presión atmosférica. Cuando las tormentas tocan tierra, especialmente a nivel continental, pueden disminuir su velocidad, generando intensas y súbitas precipitaciones de lluvias.

- ¿Por qué son destructivos los huracanes?

Los mayores daños y pérdidas de vidas durante los huracanes se deben a las inundaciones de las zonas costeras y a la destrucción causada por los vientos y olas demasiadas fuertes.

El mar en ocasiones es el elemento más devastador. En un huracán el aire viaja a gran velocidad por grandes distancias arrastrando agua de la superficie y dando origen a grandes olas que pueden alcanzar los 15 metros de altura.

A medida que las olas se alejan del huracán disminuye su altura, pero en el mar se sigue presentando un oleaje fuerte que se llama mar de fondo, y cuando las olas se acercan a la costa pueden causar inundaciones, arrasar barcos y viviendas que se encuentren cerca de la playa. Además de estas olas, las lluvias y tormentas tropicales que acompañan el huracán pueden ocasionar inundaciones en áreas bajas con mal drenaje y en cuencas de ríos cercanos.

La velocidad de los vientos es suficiente para arrastrar techos, arrancar grandes árboles y devastar cultivos.

- Temporada de ocurrencia

Los vientos fuertes pueden aparecer en cualquier tiempo. Sin embargo, la temporada de huracanes va desde junio a noviembre, presentándose éstos con mayor frecuencia en agosto y septiembre.

- ¿Qué entidades informan sobre la llegada del huracán?

La institución encargada del monitoreo de las tormentas tropicales o huracanes, en el territorio nacional es el SENAMI, para que coordine con las instituciones que conforman el SIME, los que deberán considerar lo establecido en los planes de respuesta a emergencias.

El SENAMI tiene organizada una red de sistemas que permite monitorear el comportamiento de estos fenómenos. La información proporcionada por el satélite, el centro de huracanes de Miami y las estaciones meteorológicas es muy importante para saber la trayectoria y las características de las tormentas tropicales o huracanes.

- Aspectos a considerar:

En el diseño de la carretera ante la amenaza de vientos fuertes se deben considerar los siguientes aspectos:





- El análisis histórico que permita contar con una visión general de la incidencia del viento, lo cual permitirá realizar un mapeo general del área que afecte este factor.
- El análisis de la velocidad del viento para determinar la inclinación que deben tener los taludes o las laderas por las que la carretera se conduce, para evitar posibles remolinos en secciones tipo trincheras.
- El análisis de la duración del viento fuerte, el cual proporcionará un parámetro para el diseño de obras de protección. La incidencia prolongada del viento podría afectar la conservación del talud o ladera.
- Todas las carreteras deben contar con un derecho de vía, que las protege de la caída de árboles grandes, de rótulos de propaganda y de otras circunstancias causadas por el viento fuerte. Para este aspecto debe observarse el Código de Señalización de la SIECA, el cual es aceptado por toda la región centroamericana.
- Las medidas a tomar en caso de desastres se pueden clasificar en medidas preventivas fuertes y leves. Una medida preventiva fuerte puede ser la construcción de obras de arte de protección del talud, y una medida preventiva leve puede ser la restricción del ingreso y empleo de vías en áreas peligrosas.



2.4.4. Deslizamiento

Movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales, roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales.

- Causas de los deslizamientos
Estos se producen debido a la interacción de los procesos naturales y la acción del hombre sobre la tierra. En el territorio nacional, estos se dan en diferentes zonas, principalmente en las áreas marginales, (en mayor porcentaje en barrancos y en menos porcentajes en laderas).

Por la manifestación de fuerzas naturales (actividad sísmica) provocando la inestabilidad de barrancos y laderas a través del agrietamiento del suelo agregando a este proceso geológico las intensas precipitaciones pluviales que se dan durante el invierno, haciendo mucho más inestables estos terrenos.

A partir de ese momento comienza la relación del hombre con las fuerzas naturales, acciones que inician con la deforestación hasta la mala canalización de las aguas servidas o simplemente no existen, estas causas humanas representan el 70% del origen de los deslizamientos.

- Causas naturales





- Por actividad sísmica
- Por composición del suelo y subsuelo
- Por la orientación de las fracturas o grietas en la tierra
- Por la cantidad de lluvia en el área
- Erosión del suelo

- Causas humanas
 - Deforestación de laderas y barrancos.
 - Banqueos (cortes para abrir canteras, construcción de carreteras, edificaciones) o
 - Falta de canalización de aguas negras y de lluvia (drenajes).

- Características de identificación
 - Agrietamientos del terreno.
 - Grietas o fracturas muy anchas (indicador del desplazamiento de la masa del terreno).
 - Si hay árboles, éstos muestran una inclinación anormal. (no poseen verticalidad).
 - Cambio en coloración de agua clara a café de las correntadas de agua que descienden de las partes altas.
 - Corrientes de agua cargadas con lodo y fragmentos sólidos.
 - Desprendimientos de pequeñas cantidades de suelos o rocas.
 - Hundimiento del suelo.
 - Relación entre cantidad de precipitación y el tiempo.



2.4.5. Erupciones volcánicas

En el interior de la Tierra existe roca fundida conocida como magma que busca ascender hacia la superficie a través de grietas y fisuras, conformando los accidentes geográficos conocidos como volcanes.

La estructura de un volcán es producto del material expulsado durante las erupciones que se acumula alrededor del conducto que lleva el magma desde su reservorio situado a kilómetros de profundidad, hasta la superficie. Un volcán tiene varias capas intercaladas de ceniza, lava y escombros que fueron arrojados durante sus diversas erupciones.

Las partes principales de un volcán son: la cámara magmática, localizada a profundidad y comunicada con la superficie por medio de la chimenea y el cráter que es el orificio de salida.

La acumulación de los materiales arrojados por el mismo volcán forma el cono volcánico.

Para este caso NO CORRESPONDE





3. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Este análisis consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a la exposición, fragilidad y falta de resiliencia de los proyectos de carreteras. El análisis de vulnerabilidad será realizado conforme las actividades que se enumeran a continuación:

- Vulnerabilidad por exposición
- Vulnerabilidad por fragilidad
- Vulnerabilidad por falta de resiliencia

3.1. Análisis de vulnerabilidad por exposición

La exposición de los proyectos está estrechamente relacionada con su micro localización.

3.1.1. Zonas de localización

- Zona de dominio público
Comprende los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales. Los elementos funcionales son, entre otros, las áreas destinadas al descanso, estacionamiento, auxilio y atención médica de urgencia, peaje, parada de autobuses y otros fines auxiliares o complementarios.
- Zona de servidumbre
Consiste en dos franjas de terreno situadas a ambos lados de la misma, cuyo límite se encuentra a una distancia de veinticinco metros en autopistas, autovías y vías rápidas y de ocho metros en el resto de las carreteras, medidas desde el final de la zona de dominio público (derecho de vía).
- Zona de afección
Las zonas de afección consisten en dos franjas de terreno a ambos lados de la carretera que llegan hasta cien metros en autopistas, autovías y vías rápidas y cincuenta metros en el resto de las carreteras, más allá del final de las zonas de servidumbre.
- Línea de edificación
A ambos lados de las carreteras se establece la línea límite de edificación, desde la cual queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que sean imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes.
- Línea de servicios generales
A ambos lados de la carretera, y en una franja de terreno de cuatro metros de anchura situados con inmediatez a la línea exterior de servidumbre hacia la carretera.





Se establece la denominada línea de servicios generales destinada a servir de alojamiento a los servicios públicos no directamente relacionados con el servicio de la carretera.

Los elementos de una carretera se pueden clasificar como estructurales, siendo aquellos en los cuales se desplazará el tránsito y que necesitan un diseño especializado.

3.2. Análisis de la vulnerabilidad por fragilidad

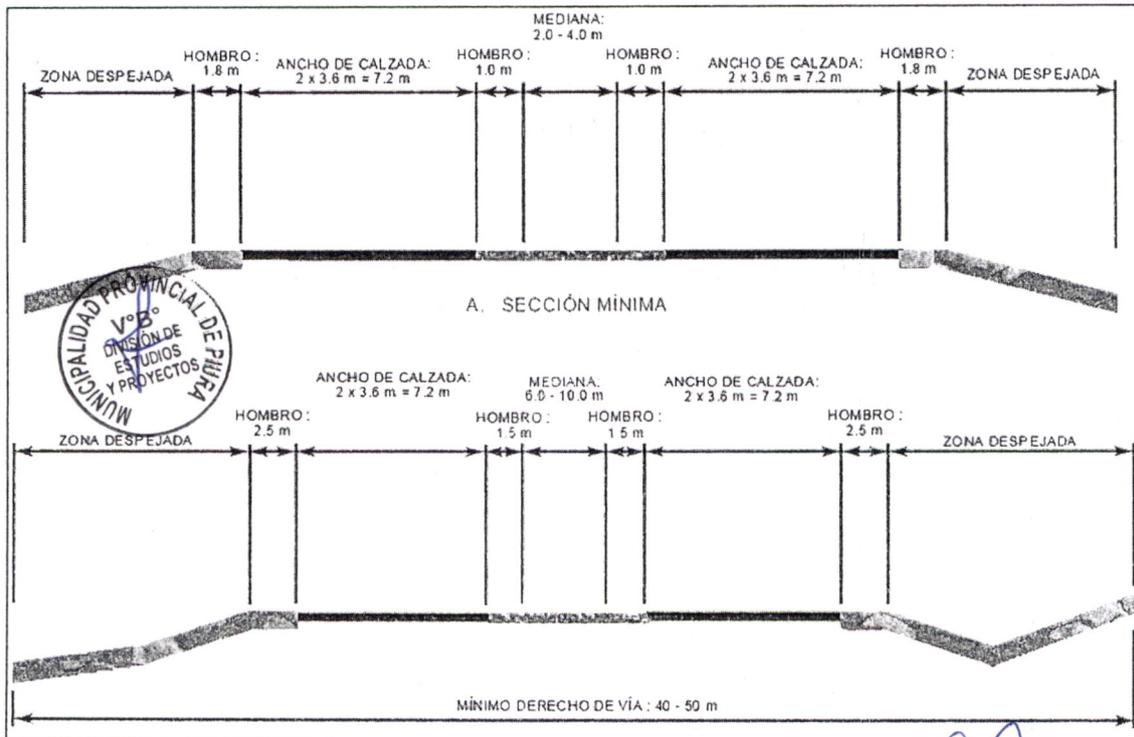
La fragilidad del proyecto a sufrir daños está estrechamente vinculada con vulnerabilidad física de las carreteras; es decir, con las deficiencias de las carreteras en poseer estructuras físicas para absorber los efectos de las amenazas: frente al riesgo de terremoto, por ejemplo, la fragilidad física se traduce en la ausencia de estructuras sismoresistentes en las carreteras.

3.2.1. Elementos estructurales de las carreteras

Pavimento

Está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales las cuales son: subrasante, subbase, base y carpeta de rodadura, mismas que se diseñan y cumpliendo con las especificaciones de construcción.

Los pavimentos se dividen en flexibles y rígidos, mismos que se comportan muy diferentes al aplicarles una carga, como se observa en la figura 8.





Consideraciones a tomar:

- Controlar o eliminar en lo posible, los cambios de volumen por elasticidad y plasticidad perjudiciales que pudiera tener el material de la sub-rasante.
- Si el terreno de fundación es malo, habrá que colocar una sub-base de material seleccionado antes de colocar la base.
- La graduación del material de la base debe estar dentro de los límites establecidos en las especificaciones técnicas.
- Taludes de corte y rellenos en carreteras

Los taludes de corte y relleno han demostrado ser los puntos más vulnerables de la infraestructura vial. Estos puntos están expuestos a deslizamientos, a socavación y a erosión por ríos y malos manejos de aguas superficiales y subterráneas.

La evaluación de la amenaza al deslizamiento tiene la dificultad de no presentar períodos de retorno claros dado principalmente a que son ocasionados por múltiples variables por ejemplo: sismo, lluvia, viento, etc.

Por lo que se limita a evaluar la susceptibilidad, ejemplo: pendiente, geología y su magnitud ejemplo: volumen, velocidad.

Consideraciones a tomar:

- Tomar en cuenta según las características del suelo del talud la pendiente del talud, la cual se explica con mayor detalle en la tabla III.

Tabla III. Taludes en carreteras

TIPO DE MATERIAL	Hasta 5 m. H : V	De 5 - 10 m. H : V	De 10 - 15 m. H : V	RECOMENDACIONES
Cenizas volcánicas (tobas)	0.25 : 1	0.25 : 1	0.25 : 1	Si existe flujo de agua es importante construir berma de 2 m a la mitad de la altura, impermeabilizandola.
Rocas graníticas fracturadas	0.5 : 1	0.5 : 1	0.5 : 1	Remover del talud bloques sueltos, de acuerdo con su disposición.
Calizas intemperizadas y fracturadas	0.75 : 1	0.75 : 1	0.5 : 1	Taludes para ángulos de buzamiento no mayores de 30° Si el buzamiento es favorable.
	0.5 : 1	0.5 : 1	0.5 : 1	





Lutitas fusibles y fracturadas	0.5 : 1	0.5 : 1	0.5 : 1	No construir contracunetas si no son bien impermeables. La parte superior más impermeabilizada con talud 1 : 1
Conglomerados, arenas y arcillas	1 ; 1	1 ; 1	1 ; 1	Estabilizar ladera desde el pie, utilizar cubierta vegetal adecuada, encauzar el agua de lluvia y drenar agua subterránea.
Terraplenes	1.5 : 1	1.5 : 1	1.5 : 1	Hacer buena compactación, impermeabilizar las bermas, colocar cubierta vegetal en el terraplén.

Fuente: elaboración propia.

Obras de drenaje menor

El objeto del drenaje en los caminos, es en primer término, el reducir al máximo posible la cantidad de agua que de una y otra forma llega al mismo, y en segundo término dar salida rápida al agua que llegue al camino.

Para que un camino tenga buen drenaje debe evitarse que el agua circule en cantidades excesivas por el mismo destruyendo el pavimento y originando la formación de baches, así como también que el agua que debe escurrir por las cunetas se estanque y reblandezca las terracerías originando pérdidas de estabilidad de las mismas con sus consiguientes asentamientos perjudiciales. Debe evitarse también que los cortes, formados por materiales de mala calidad, se saturen de agua con peligro de derrumbes o deslizamientos según el tipo de material del corte, y debe evitarse además, que el agua subterránea sature la subrasante con su consiguiente peligro.

Las obras de drenaje menor pueden ser: alcantarillas, cunetas, cajas, tragantes, bordillos, subdrenajes, disipadores de energía, contracunetas. Ver anexo 1.

Los objetivos primordiales de las obras de drenaje son:

- Dar salida al agua y evitar que se llegue a acumular en las carreteras.
 - Reducir o eliminar la cantidad de agua que se dirija hacia la carretera.
 - Evitar que el agua provoque daños estructurales a cualquier elemento que forma parte de la carretera.

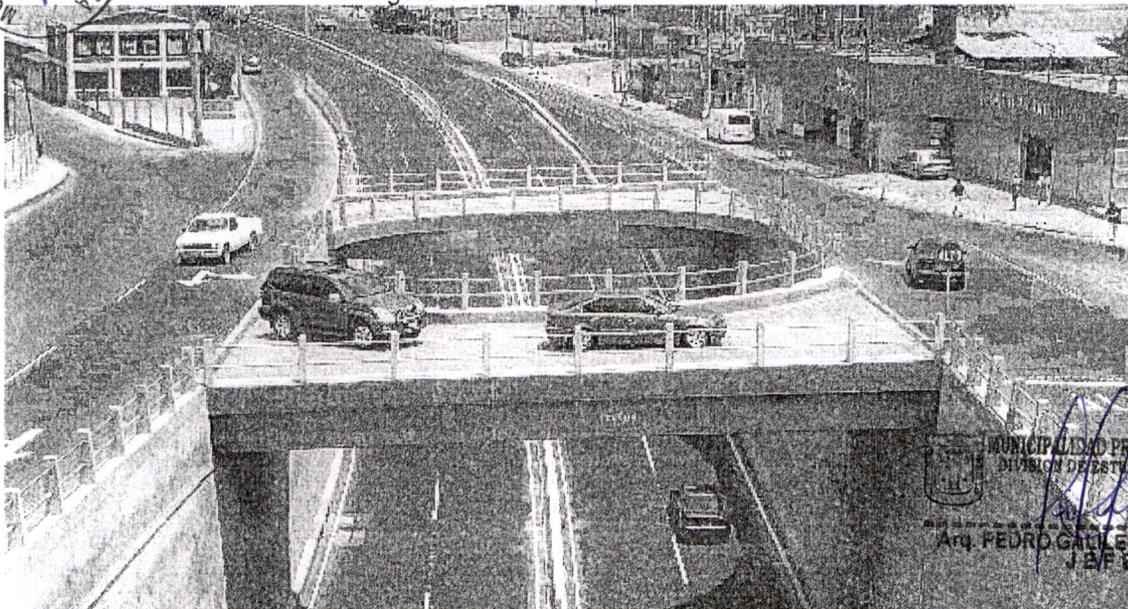




- Un buen diseño y funcionamiento de las obras de drenaje, dependerá en gran parte la vida útil, facilidad de acceso y la vida útil de la carretera.
- Obras de drenaje mayor
Las obras de drenaje mayor requieren de conocimientos y estudios especiales, entre ellas se pueden mencionar los puentes, puentes vado y bóvedas.
Aunque los estudios estructurales de estas obras son diferentes para cada una, la primera etapa de selección e integración de datos preliminares es común. Estas obras no se mencionaran con mucho detalle, ya que se recomienda consultar el Manual Centroamericano de Gestión de Riesgo en Puentes, edición 2010.
- Pasos a desnivel
Es el proceso de la adaptación de un cruce de dos o más carreteras a diferentes alturas para no interrumpir el flujo de tráfico entre otras rutas de tránsito cuando se cruzan entre sí, como se observa en la figura 9.
- Consideraciones a tomar:
 - Mantener en constante mantenimiento los drenajes de la superestructura.
 - Tener un chequeo temporal del estado actual de los elementos estructurales como son las vigas, columnas, vigas de amarre, estribos, terraplenes, etc.
 - Si es un paso a desnivel muy antiguo se recomienda hacer ensayos no destructivos como son: chequeo del estado actual de las barras longitudinales y transversales mediante un escáner, resistencia actual del concreto mediante la prueba del martillo Smith.



Figura 9. Pasos a desnivel





Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1040535&page=5>. Consulta:

22 de noviembre de 2012.

- Terraplén

Por definición, un terraplén se llama a la acumulación de tierra o sedimentos, ya sea de una excavación o de préstamo, con la cual se rellena un terreno para levantar el nivel de este mismo, como se observa en la figura 10.

Los terraplenes se pueden clasificar en:

- En zonas planas: se caracterizan por tener alturas pequeñas, longitudes grandes y ofrecen amplios espacios de trabajo.
- En zonas montañosas y escarpadas: se caracterizan por tener alturas muy grandes, longitudes pequeñas y no ofrecen espacios amplios para el trabajo.

Consideraciones a tomar:

- En las laderas que tengan una pendiente igual o mayor de 1H : 0.5V, deben construirse terrazas.
- El material que haya sido aflojado deber ser recomactado simultáneamente con el material de terraplén colocado a la misma elevación o cuando los terraplenes deban de construirse adyacentes a, o sobre carreteras existentes, los taludes de dichas carreteras deben ser escarificados hasta una profundidad no menor de 15 centímetros construyéndose en capas sucesivas hasta el nivel de carretera existente
- Los terraplenes de roca deben construirse normalmente en capas sucesivas de 45 centímetros, o menos de espesor, y extenderse a todo el ancho de la sección típica.
- O cada capa debe construirse en tal forma que los vacíos entre las rocas grandes, se llenen con rocas pequeñas y fragmentos de la misma.
- O los terraplenes de tierra deben ser contruidos en capas sucesivas, a todo lo ancho de la sección típica, y en longitudes tales que sea posible el riego de agua y compactación por medio de los métodos establecidos.

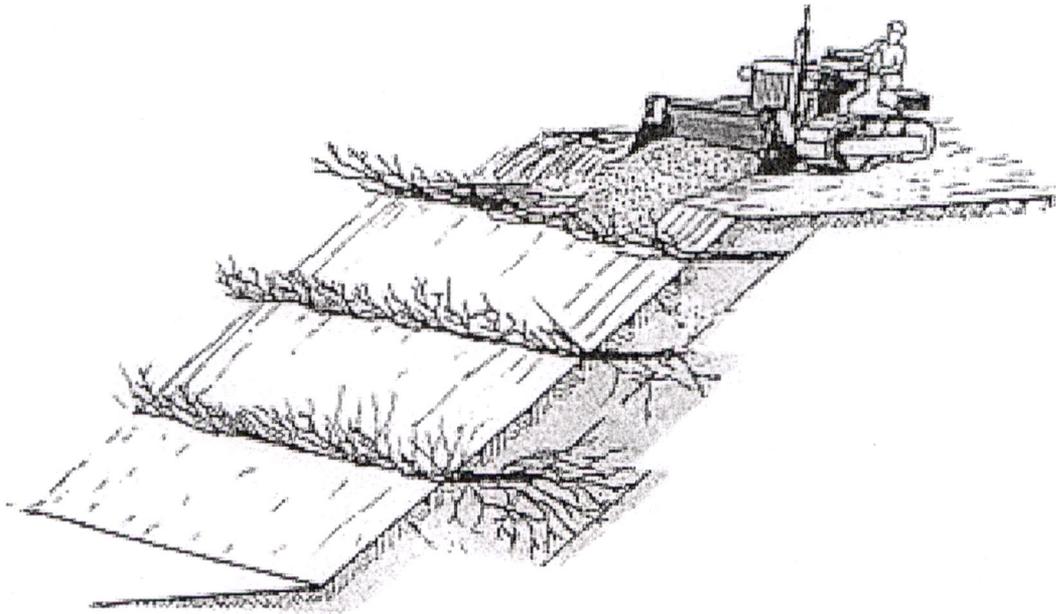


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 10. Terraplén



Fuente: <http://www.fao.org/docrep/006/ad081s/AD081s03.htm>. Consulta: 22 de noviembre de 2012.

- Muros de contención

Un muro de contención es una estructura diseñada para soportar cargas laterales (la mayoría de las veces esta carga lateral es una masa de suelo) y que debe su estabilidad a su propio peso y al peso de la carga lateral (suelo la mayoría de veces) que soporta. Dependiendo de lo anterior se diseñan, como se observa en la figura 11.

Consideraciones a tomar:

- Tomar en cuenta el tipo de suelo en el cual se va a cimentar dicho muro, para evitar posibles deslizamientos.
- Deberá realizarse un estudio de suelos.
- Drenar el material de relleno, para evitar erosión.
- Utilizar materiales de buena calidad, como se indican en las Especificaciones Generales para la construcción de carreteras y puentes de la Dirección General de Caminos.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
JEFE



Figura 11. Principales tipos de muros de contención



Fuente: http://1122abarbaramagalay.blogspot.com/2011/04/muros_09.html. Consulta:

22 de noviembre de 2012

- Bordillos

Los bordillos se usan extensamente en las carreteras urbanas y suburbanas, siendo su uso muy limitado, más bien nulo, en las carreteras rurales. Esto tiene que ver con la función que desempeñan dichos dispositivos, como son el control del drenaje, la delimitación del borde del pavimento, la determinación del borde de las aceras o de la zona de protección de los peatones o, simplemente, por razones de estética.

Típicamente los bordillos se clasifican en montables y de barrera o no montables, según que tengan la altura y conformación apropiada para que los vehículos automotores puedan abordarlos o no, como se puede observar en la figura 12

Los bordillos de barrera son relativamente altos y con la cara relativamente vertical, redondeados en su parte superior para reducir las aristas cortantes.

Los bordillos montables, por su parte, son diseñados para que los vehículos puedan cruzarlos cuando así se requiera y sea permisible o cuando accidentalmente haya que pasar sobre ellos.

Combinados con una sección de cuneta, los bordillos pueden formar parte integral del sistema de drenaje superficial longitudinal de la carretera.

Consideraciones a tomar:

• Cuando la cara del talud del bordillo es mayor de la relación, $1H : 1V$, su altura debe limitarse a 10 centímetros o menos, pero si este talud se diseña entre relación, $1V$ a $1H : 0.5V$, su altura puede ser incrementada a 15 centímetros.

- Los bordillos montables son usuales en los bordes de las carreteras y en las islas para canalización del tránsito en las intersecciones.

- El ancho del bordillo se considera como un elemento de la sección transversal fuera del ancho de los carriles. Podría decirse que más bien debe estar situado a unos 0,30



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA
APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA -
DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

a 0,60 metros del borde del carril en vías urbanas, y en el borde exterior del hombro en carreteras rurales.

- El bordillocuneta se instala normalmente cuando la carretera discurre en un ambiente urbano y suburbano, para encauzar las aguas hacia los tragantes y tuberías de drenaje.

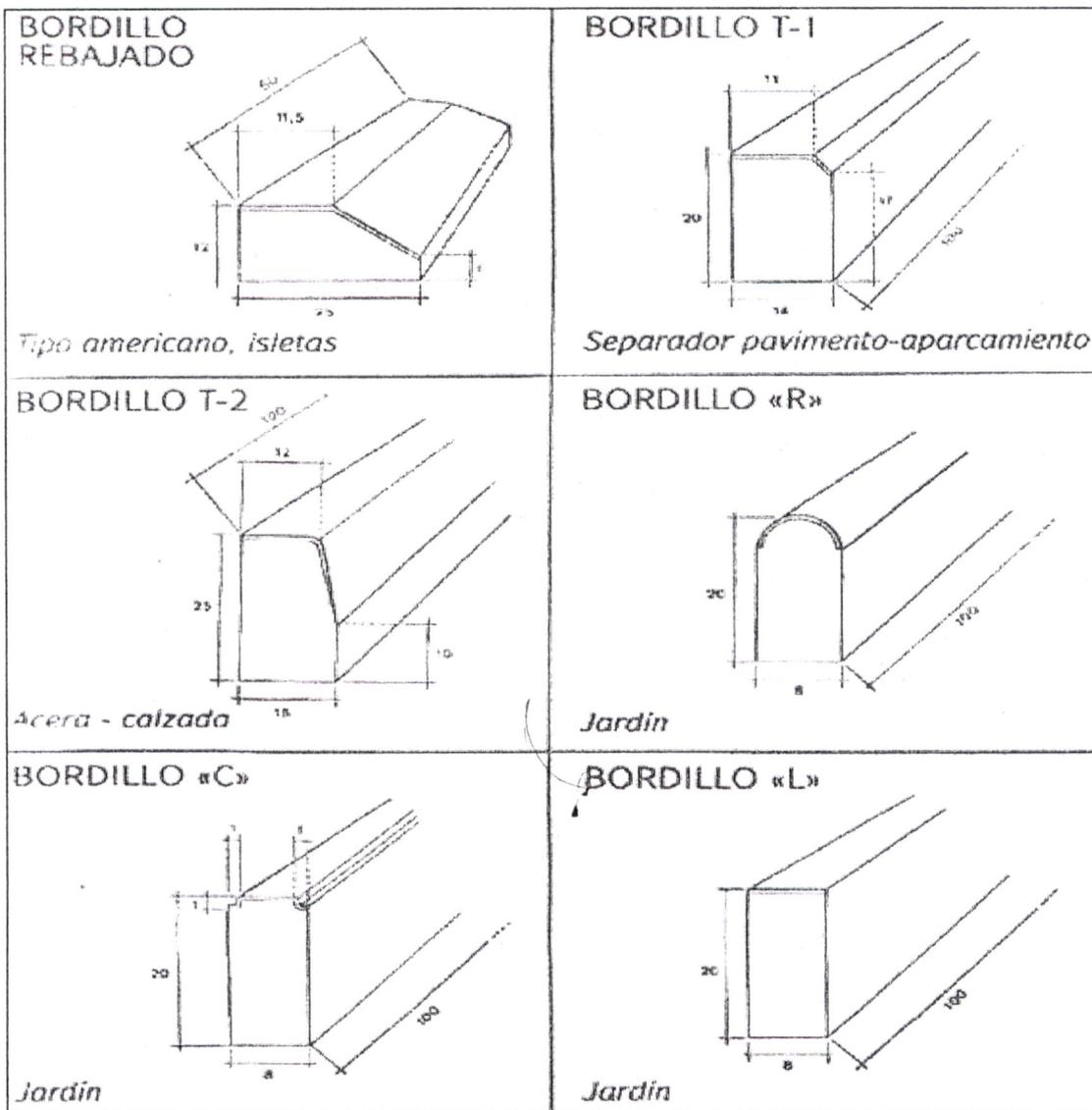


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 12. Tipos de bordillos



Fuente: http://1122abarbaramagaly.blogspot.com/2011/04/bordillos_699.html. Consulta: 22 de noviembre de 2012.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
JEFE



Subrasante

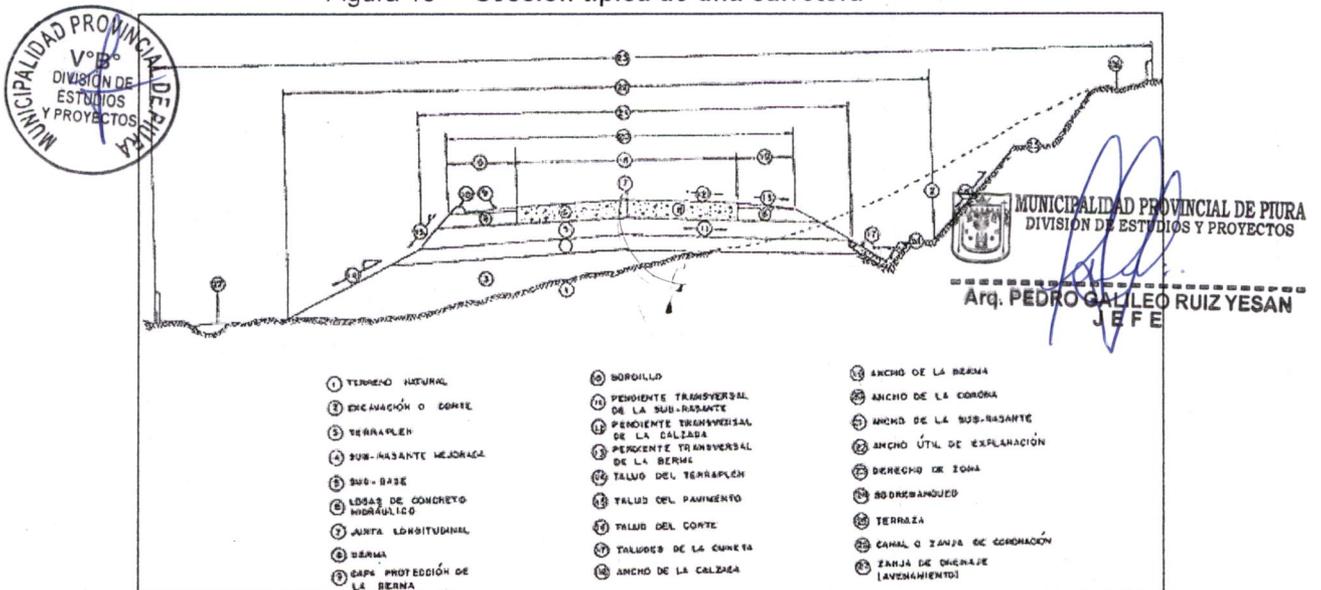
La plataforma de la subrasante o subcorona es la superficie que delimitan el movimiento de tierras y sobre la cual se apoyan las distintas capas del pavimento. Incluye también el espacio destinado a los demás elementos de la corona como hombros, medianas, cunetas de drenaje, etc. El ancho de la plataforma de sub-rasante es la suma del ancho de la plataforma, más la proyección horizontal de los taludes de caída o derrame del pavimento y del ancho de la (o las) cuneta, como se observa en la figura 13.

Debido a la conveniencia estructural de mantener el mismo espesor de las distintas capas del pavimento, la subrasante mantiene la misma pendiente transversal que la de la corona, prolongándola hasta los extremos sin considerar los quiebres que presenta la pendiente del hombro. A esta plataforma también se le conoce con el nombre de terracería.

Consideraciones a tomar:

- Conformar la subrasante hasta obtener una superficie lisa y con la sección transversal requerida.
- Al final de los cortes y en la intersección de cortes con terraplenes, se deben ajustar los taludes en los planos horizontal y vertical para que se empalmen uno con otro o al terreno natural.
- La subrasante expuesta, nueva o existente en todo el ancho de la sección, deberá ser conformada y compactada.
- La subrasante reacondicionada debe ser compactada en su totalidad con un contenido de humedad óptima, hasta lograr el 95 por ciento de compactación respecto a la densidad máxima.

Figura 13 Sección típica de una carretera



Fuente: http://notasdepavimentos.blogspot.com/2011/04/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento_08.html. Consulta: 22 de noviembre de 2012.



3.3. Análisis de vulnerabilidad por falta de resiliencia

La falta de resiliencia del proyecto está estrechamente vinculada con el mantenimiento y recuperación de la infraestructura, la organización social para las emergencias, y la capacitación e investigación.

3.3.1. Mantenimiento en carreteras

Son los trabajos realizados en diferentes períodos de tiempo, en los diferentes elementos de una carretera: derecho de vía, hombros, drenajes, cunetas, taludes, etc., con el propósito de conservarlos en buenas condiciones con el fin de que presten el servicio para el cual fueron diseñados de una manera eficiente.

Una carretera, por mejor diseñada o construida que esté, necesita un mantenimiento adecuado, de lo contrario se deteriorará rápidamente. El mantenimiento vial nos permite conservar una vía inclusive más allá de su periodo de diseño, lo que significa, a la larga, un ahorro de recursos económicos.

Los trabajos de conservación vial, para fines de este trabajo, se dividen en cinco categorías generales que son:

- ✓ Mantenimiento rutinario
- ✓ Mantenimiento periódico
- ✓ Mantenimiento preventivo
- ✓ Mantenimiento por administración
- ✓ Mantenimiento de emergencia



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

La vulnerabilidad estructural debe ser complementada con medidas estructurales. En el caso de áreas propensas a inundaciones, se puede proveer de reguladores, drenajes y subdrenajes que puedan eliminar los daños que amenazan a los dispositivos.

En las carreteras del país, además del mantenimiento de pavimentos como sello de baches, deben darse algunas medidas de mitigación dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Diseño y construcción de drenajes pluviales con ocurrencias de precipitación para más de 40 años.
- Revisión constante y reconstrucción de estructuras de drenaje mayor y menor, y de la estructura de los pavimentos drenajes longitudinales y transversales.
- Cambiar estructuras de drenaje mayor y menor donde el área de descarga ya es insuficiente.
- Adecuado estudio de la hidráulica de los ríos, control y dragado de los mismos.
- Retiro de derrumbes, limpieza de drenajes y limpieza del derecho de vía.
- Reparación de deslizamientos y hundimientos de carreteras o en áreas dañadas.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FOLIO: 368

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

- Supervisión de trabajos, ya sea privados o del estado en áreas aledañas a las carreteras con el propósito de prevenir desastres inducidos.

En la mayoría de países han creado códigos o reglamentos para las construcciones de ingeniería. Estos reglamentos generalmente sirven como guía para la valoración de fuerzas, análisis, metodologías de diseño apropiadas y técnicas de construcción.

Además, deberían incluir un análisis de riesgo, el cual dictamine hasta qué punto debe reforzarse la probabilidad de sobre vivencia de una estructura ante condiciones cada vez más desfavorables.

Debe tenerse presente que la vida de cualquier estructura, depende del mantenimiento que ésta reciba, motivo por el cual éste se vuelve indispensable como medida de mitigación estructural. Dicho mantenimiento es recomendable que esté bajo la supervisión de profesionales con amplia experiencia en diseño, construcción y mantenimiento de carreteras con conocimiento en mitigación de desastres.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



4. ANÁLISIS DE RIESGO

La gestión del riesgo consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes, los servicios y el ambiente. Para el cumplimiento de este concepto serán realizadas las actividades que se enumeran a continuación:

- Identificación de medidas de reducción de riesgo por exposición
- Identificación de medidas de reducción de riesgo por fragilidad
- Identificación de medidas de reducción de riesgo por resiliencia

Sin embargo, previo a la identificación de las medidas de reducción de riesgos será necesario contar con los resultados del análisis de vulnerabilidad, de los cuales se catalogan de la siguiente manera:

- Proyectos con baja vulnerabilidad
- Proyectos con baja vulnerabilidad y que presenten las situaciones siguientes:
 - Proyectos cuya localización los exponga a situaciones de riesgo, pero que existan otras opciones de ubicación en zonas menos expuestas. Estos proyectos deberán de diseñarse de nuevo, luego deberá realizarse nuevamente el análisis de vulnerabilidad por exposición.
 - Proyectos cuya localización los exponga a situaciones de riesgo y que no cuenten con otras opciones de ubicación en zonas menos expuestas. Para estos proyectos deberán identificarse medidas estructurales de reducción de riesgo.
 - Proyectos que presenten características de fragilidad que los exponga a situaciones de riesgo, pero que puedan aplicarse las normas vigentes para evitar esta condición. Estos proyectos se les deberán hacer los cambios necesarios de acuerdo con la normativa vigente y se complemente la información necesaria (por ejemplo, firma de los planos por un profesional especializado, estudios de ingeniería de detalle completos, etc.).
 - Proyectos que presenten características de fragilidad que los exponga a situaciones de riesgo y que no puedan aplicarse las normas vigentes para evitar esta condición. Para estos proyectos deberán identificarse medidas estructurales de reducción de riesgo.
 - Proyectos que presenten condiciones de falta de resiliencia, que expongan al proyecto a situaciones de riesgo. Para estos proyectos deberán identificarse mecanismos estructurales de tipo técnico, organizativo, etc., para la mitigación del riesgo por falta de resiliencia.
- Proyectos con baja vulnerabilidad y que presenten las situaciones siguientes:





- o Proyectos cuya localización los exponga a situaciones de riesgo y que no cuenten con otras opciones de ubicación en zonas menos expuestas, para los cuales no sea posible identificar medidas estructurales de reducción de riesgo.
- o Proyectos que presenten características de fragilidad que los exponga a situaciones de riesgo y que no puedan aplicarse las normas vigentes para evitar esta condición, ni identificarse medidas estructurales para la reducción del riesgo.
- o Proyectos que presenten condiciones de falta de resiliencia, que expongan al proyecto a situaciones de riesgo y para los cuales no sea posible identificar mecanismos estructurales de tipo técnico, organizativo, etc., para la mitigación del riesgo.

Los proyectos para los cuales sea necesario identificar medidas estructurales de reducción de riesgos, deberán pasar las tareas que se describen en las actividades que a continuación se muestran. Es importante mencionar que este tema fue desarrollado con base en los diferentes Manuales Centroamericanos de Normas de CEPREDENAC, documentos en los cuales todos los procedimientos incluidos se encuentran elaborados con mayor detalle.

4.1. Identificación de medidas de reducción de riesgo

Las medidas de mitigación pueden ser estructurales. Algunos ejemplos de medidas de mitigación estructurales son: muros de contención, terraplenes, bordillos, cunetas, estructura de pavimento, subrasante, drenaje menor, drenaje mayor, etc.

La identificación de las medidas de mitigación debe realizarse tomando en cuenta, al menos tres criterios:

- o Identificar el nivel de incidencia que las medidas tienen en la solución del problema;
- o Verificar la interdependencia de las medidas y agrupar las que consideren complementarias.
- o Verificar la factibilidad técnica y física de su implementación.

Como resultado de este análisis deben encontrarse al menos dos opciones que, alternativamente, puedan resolver el problema de vulnerabilidad y así reducir el riesgo del proyecto.

Por ejemplo, en un proyecto de carretera entre dos puntos sometidos a amenazas de deslizamiento, las medidas de mitigación alternativas podrían ser las siguientes:

- Opción 1: ampliar la carretera utilizando un trazo de terracería alterno y construir obras de protección como reforestación en áreas críticas, manejo de drenajes, estabilización de taludes y muros de contención. Además, proporcionar el mantenimiento preventivo al menos dos veces al año.
- Opción 2: ampliar la carretera utilizando el trazo actual y construir obras de protección como estabilización de taludes y muros de contención, manejo de drenaje, en el tramo crítico.





Además, proporcionar el mantenimiento preventivo al menos dos veces al año.

Estas opciones se colocan en la tabla IV que se muestra a continuación.

Tabla IV. Matriz de medida de mitigación

No.	Tramo		Lado	Tipo de amenaza	Vulnerabilidad estructural	Estado actual	Medida de mitigación	Observaciones
	DE	A						
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
n								

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Identificación de las medidas de reducción de riesgo por exposición

Es muy importante conocer el grado de vulnerabilidad a la que están sujetos los elementos estructurales de la carretera, para ello se deben de conocer las estrategias para las amenazas específicas



Estrategias para amenazas específicas

¿Cómo incorporar a los planificadores las amenazas naturales dentro de un estudio para el desarrollo integrado de un área?

Primero se deben determinar los fenómenos, si los hay, que imponen una mayor amenaza y luego se deben preparar evaluaciones de los mismos. Tradicionalmente, los planificadores se basaron en información existente, ya que evaluar los riesgos era económicamente muy costoso y consumía mucho tiempo como para poder formar parte de un estudio de planificación de desarrollo, se deben llevar a cabo estas evaluaciones e introducir medidas de mitigación de riesgos en el contexto de un estudio de desarrollo sostenible integrado.

Dentro de estas estrategias a incorporar es muy importante mencionar a que tipos de amenazas son vulnerables los elementos estructurales de las carreteras, mismas que dependiendo de



la zona de ubicación a la que se encuentra el proyecto, se recomienda consultar mapas de diferentes tipos de riesgos a los que se podría ser vulnerable.

Pueden tomarse de ejemplo algunos mapas elaborados mismos que pueden verse en los anexos.

4.3. Identificación de las medidas de reducción de riesgo por fragilidad

Conociendo ya los elementos estructurales de la carretera que son vulnerables a una amenaza, se deben conocer los desastres ocasionados por las mismas, para tomar las medidas de mitigación adecuadas.

4.3.1. Tipos de desastres en carreteras

- Desastres naturales
 - Inundaciones
 - Huracanes y ciclones
 - Terremotos
 - Erupciones volcánicas
 - Deslizamientos de tierra
 - Desastres antrópicos
 - Mal diseño geométrico
 - Mala construcción
 - Falta de educación vial del usuario
 - Daño a los taludes
 - Mal manejo de agua potable y residuales
 - Desastres naturales inducidos por alteraciones en el ciclo natural
 - Deforestaciones
 - Uso del suelo
 - Contaminación de la atmósfera
 - Construcción de embalses
 - Contaminación de los cursos de agua
- Cortes de tierra que afectan la isostasia (equilibrio de la corteza terrestre)



4.3.2. Efectos de los desastres naturales sobre la infraestructura

Los desastres naturales en la infraestructura vial generan costos muchas veces inexistentes para la recuperación. Por eso para evitar los mismos es importante conocer a que daños a los cuales es vulnerables la infraestructura vial.

4.3.2.1. Efectos sobre la infraestructura por los terremotos

- Daños a caminos, puentes, presas
- Deslizamientos que entierran estructuras
- Licuefacción de tierras con estructuras que se hundan





4.3.2.2. Efectos sobre la infraestructura por huracanes

- Vientos de gran fuerza
 - Provocación de erosión hacia los taludes trayendo con eso que caigan derrumbes sobre la cinta asfáltica.
 - Daños a la vegetación cercana logrando levantar ramas que podrían obstaculizar las cunetas, cajas, tuberías, etc. provocando con esto que se obstruyan las mismas y ocurran filtraciones e inundaciones en las cuencas.
- Inundaciones (por lluvia)
 - Erosiones en taludes
 - Socavación en la terraplenes
 - Socavación en puentes

4.3.2.3. Efectos sobre la infraestructura de las erupciones volcánicas

- Daño a puentes y estructuras.
- Enterramiento de caminos y estructuras, (aunque se ha descubierto que las cenizas volcánicas son buenos estabilizadores al mezclarse con la capa granular).

4.4. Identificación de las medidas de reducción de riesgo por resiliencia

En la etapa de preparación es importante tener un mantenimiento constante para reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta (resiliencia) de la infraestructura vial.

4.4.1. Aspectos prácticos en la etapa de preparación

- Adiestrar permanentemente al personal técnico designado.
- Efectuar ejercicios prácticos cuando sea factible.
- Determinar puntos críticos y prever soluciones oportunas y realistas.
- Efectuar catastros previos y periódicos de los medios disponibles en las distintas zonas



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E

4.4.2. Aspectos prácticos en la etapa de alerta

Ante la presencia o la posible ocurrencia de un evento destructivo se emite una señal de alerta que determina una acción determinada y conjunta que determina la amplitud y cobertura del área afectada.

- Actividades:
 - Identificación de causas que atraviesan las carreteras: puede ser por cartografía, (identificar sectores de riesgo de desborde o de erosión, y realizar una clasificación y caracterización de las cuencas aportantes, orientadas a medir la severidad de los eventos).
 - Obras viales relacionadas y su vulnerabilidad: antecedentes de daños y vulnerabilidad, basados en datos históricos recopilados.



- o Información hidrometeorológica necesaria: pluviométrica, fluviométrica por medio de estaciones situadas en la cuenca en estudio.
- o Sistemas básicos de alerta temprana de crecidas: Para el sistema de alerta temprana es indispensable contar con datos de precipitaciones y/o caudales, con sistema de transmisión y acopio de datos, procesamiento de la información y toma de decisiones.

Por ejemplo, el INSIVUMEH cuenta con sistemas de alerta temprana, sistemas hidrometeorológicos en ríos Achíguate y María Linda, para medir cambios y crecidas de caudales.

4.4.3. Análisis de aspectos técnicos a evaluar en prevención de desastres naturales en carreteras

Los desastres naturales que más afectan una red vial son los terremotos y los huracanes, razón por la cual es tan importante que los proyectos de vías terrestres cuenten con los respectivos estudios geológicos e hidrológicos para su planeación, ejecución y mantenimiento.

De tal forma que es necesario contar con decisiones y criterios técnicos apropiados en el diseño y mantenimiento de los proyectos viales para obtener excelentes resultados y optimizar los recursos económicos, naturales y humanos.

Capacitación al personal que se dedique a redactar informes, evaluar los daños, trazar mapas de zonificación o diseñar medidas de mitigación estructural, debe conocer las generalidades del sistema en su totalidad y además debe ser un buen especialista dentro de su área de trabajo, que tenga un amplio conocimiento sobre los desastres naturales o por la acción humana, y también un amplio conocimiento sobre lo que es ingeniería de carreteras para que a su vez se logre integrar la relación que existe entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Todo esto, para formar de esta forma un equipo de profesionales que trabajen coordinadamente por un objetivo general, entendiendo y facilitando el trabajo de las anteriores y subsiguientes fases del proyecto.

Figura 14. Tramo de estudio



Fuente: elaboración propia.



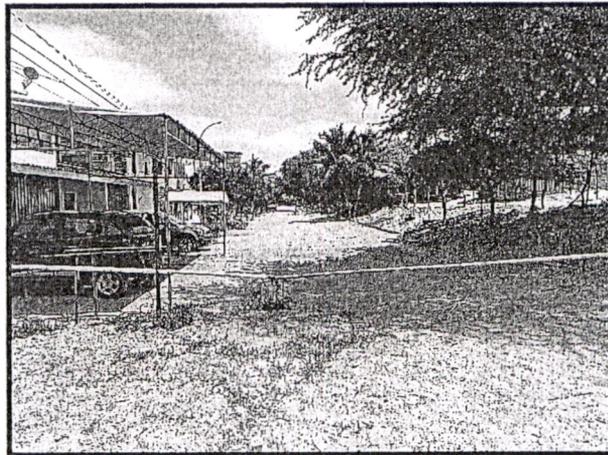
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



5.1. Desarrollo

A lo largo del eje de la Avenida A existe un talud que en su mayoría presentan diversos derrumbes y/o deslizamientos que, generalmente recorren paralelamente el pie del talud de la carretera, y en ciertos casos algunos deslizamientos generados por erosión, con la existencia de cárcavas que han hecho que la vía se vea afectada considerablemente.



5.2 Características de la zona

Uso de suelo

La aptitud de los suelos en la APV Lourdes es predominante arenas.

Clima

La zona también se caracteriza por sus intensidades de precipitación de lluvia, que oscilan la máxima anual en 1658,8 mm para el período de 5 minutos según la estación Miraflores.

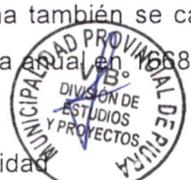
- Sismicidad

Los datos históricos sobre eventos sísmicos dañinos en esta región evidencian que existe poca actividad sísmica local, al menos con respecto a la localización del tramo, puesto que la sismicidad se concentra más en las zonas: centro, oriente, y sur oriente.

- Deslizamientos

Debido al tipo de geología del país que se caracteriza por ser en gran parte de origen volcánico combinado con las precipitaciones anuales en la zona noroccidente donde se ubica la carretera, influyen de tal manera que hacen que los taludes sean susceptibles a derrumbes y/o a deslizamientos.

5.3. Análisis de resultados



Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



El inventario de riesgos y vulnerabilidades fue obtenido por la realización de visitas de campo a la zona y de la interpretación de uso del suelo, como se muestra en tabla V.

Tabla V. Matriz de medida de mitigación del área de estudio

Nº	TRAMO	LADO	TIPO AMENAZA	VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL	ESTADO ACTUAL	MEDIDA MITIGACION	OBSERV.
1	Avenida A	Derecho	Derrumbe	Talud de corte	Derrumbe pequeño	Muro contención o Sardinell alto	
2	Avenida A	Derecho	Erosión	Bajada aguas pluviales	Inactivo	Cuneta	
3	Avenida A	Izquierdo	Inundación	Cuenca ciega	Inactivo	Cambiar nivel de pista	
4	Todas las vías	Ambos lados	Inundación	Discurrimiento de aguas pluviales	Inactivo	Sardineles de barrera	

Las vías en estudio están expuesta a amenazas naturales, producidas por la actividad hidrometeorológica y en una parte por la influencia humana (antrópica), esto causa la inestabilidad en taludes de corte y terraplenes, así como la posibilidad de ocurrencia de flujos de lodo y detritos. Ya que la zonificación obtenida identifica áreas que ya han presentado problemas de inestabilidad anteriormente, aunque cabe mencionar que esta evaluación es del tipo preliminar, ya que, aunque permite identificar áreas con susceptibilidad alta y muy alta, deben realizarse estudios más detallados. Se mencionan medidas de mitigación específicas para tomarlas en cuenta en el desarrollo del diseño de la vía.

No se realizó el inventario de las alcantarillas existentes, porque no hay.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



CONCLUSIONES

1. Las medidas de mitigación aumentan la capacidad de respuesta de las vías, reduciendo el desastre, pero su eficacia es medida en función de los costos necesarios para reducir la vulnerabilidad.
2. La omisión del análisis de riesgo en la planificación de la infraestructura vial, podría repetir un ciclo costoso de destrucción y reconstrucción. El planteamiento para mitigación de desastres y vulnerabilidad debe incorporarse en los esfuerzos de planificación regional más importantes.
3. Es de vital importancia considerar medidas de mitigación, que incentiven al usuario a colaborar y regirse por las indicaciones de las autoridades.
4. Toda la estructura vial deben contar con sus respectivas medidas de mitigación desde el momento que son planificadas, porque integrarlas posteriormente estructuras adicionales para reducir su vulnerabilidad es exageradamente costoso.
5. Para corregir los problemas estructurales existentes, se debe realizar un estudio topográfico detallado y un estudio de mecánica de suelos detallado, para poder de esta forma evaluar qué medida de mitigación es la más adecuada y viable.



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E E



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
378

RECOMENDACIONES

1. Los fenómenos naturales no son predecibles, por lo que es importante evaluar los efectos y si éstos causan daños severos a la infraestructura vial, entonces deben reducirse dichos efectos por medio de medidas de mitigación adecuadas, las cuales deben adoptarse antes del impacto de un evento, de esta manera se estará manejando las amenazas y no permitiéndoles que se conviertan en desastres.
2. Las medidas de mitigación que se implementen deben ser adecuadas para cada tipo de desastre y se deberán aplicar según sean el diagnóstico y al grado de daño que el fenómeno natural produzca.
3. Los taludes de corte o relleno deberán ser monitoreadas constantemente, haciéndose énfasis en los puntos donde el suelo sea propenso a erosión o donde existan fallas cercanas, para determinar su comportamiento y la medida de consolidación apropiada y cómo se comportan las medidas ya adoptadas para observar su eficiencia real y compararla con la teoría.
4. Un estudio de riesgo debe incluir la identificación de las obras de mitigación de desastres necesarias para la rehabilitación o reconstrucción de determinado tipo de infraestructura, y por lo tanto es necesario identificar también infraestructuras alternas que puedan ser usadas en el periodo de rehabilitación de la infraestructura.
5. Se recomienda que se adopten niveles aceptables de vulnerabilidad a los peligros naturales basados en los niveles de resiliencia que tienen las carreteras y el mantenimiento de las mismas.
6. Es necesario que las unidades de planificación vial fortalezcan la capacitación de su personal técnico y tomadores de decisiones en la gestión del riesgo y vulnerabilidad a peligros naturales.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
379

ANALISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD EN MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

Teniendo en cuenta que Sudamérica es una de las regiones del mundo más vulnerables a la ocurrencia de desastres, los países han reconocido que las deficiencias existentes y futuras causales del riesgo y generadoras de los desastres, tienen su origen en las dimensiones social, económica, ambiental y político-institucional del desarrollo, y ese desarrollo de la conciencia se ha venido concretando en una serie de decisiones políticas, en la adopción de instrumentos y mecanismos internacionales y regionales y en el fortalecimiento de las instituciones nacionales responsables de promover y coordinar la reducción del riesgos, reflejadas principalmente, mediante la cual se pretende la creación de condiciones de seguridad integral territorial y de fortalecimiento institucional, que ayuden a superar estas deficiencias.

El Comité de Gestión del Riegos, incluye en su enfoque, no solo el riesgo intensivo generador de eventos de gran intensidad, con altas tasas de mortalidad pero de baja frecuencia, sino que principalmente asume la problemática desde la óptica de la gestión el riesgo extensivo, relacionado con eventos de menor intensidad pero de mayor frecuencia que representan una proporción muy alta del total de desastres, y cuya recurrencia significa afectaciones constantes y sostenidas sobre la vida humana, la infraestructura pública y privada, la producción, los medios de vida y una importante erosión de las finanzas públicas.

Este El Comité de Gestión del Riegos contiene lineamientos, compromisos, acciones generales y de mediano plazo y constituye el marco de referencia para la construcción de su propia Política Nacional de Gestión Integral del Riesgo en cada uno de los países.

Conceptualmente, el enfoque de gestión integral del riesgo de desastres aborda la problemática desde la reducción de riesgos existentes y la previsión de riesgos futuros, distinguiendo para el caso entre la gestión prospectiva y la gestión correctiva.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
100

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
CA-01 OCC	Carretera Centro Americana – 01 Occidente
km	Kilómetros
km/h	Kilómetros por hora
msnm	Metros sobre el nivel del mar
TPDA	Tráfico promedio diario anual



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



GLOSARIO

Amenaza	Probabilidad de que un evento de escala y categoría determinada cause algún daño en particular.
Análisis de Vulnerabilidad	Cuantificación y determinación de la capacidad de respuesta o resistencia de un sistema.
CEPREDENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central.
Confiabilidad	Grado de resistencia ante un daño específico.
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.
COVIAL	Unidad de Conservación Vial.
Desastre	Fenómeno natural o actividad humana que afecta los intereses de la sociedad, ya que éste causa caos o pérdidas en cualquier área, incluyendo la comunicación y el transporte terrestre.
Desastre inducido	Es un desastre, pero producido por influencia humana.
Desastre natural	Desastres ocasionados por un fenómeno producto de la naturaleza.
DGC	Dirección General de Caminos.
Emergencia	Situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre.
Evento natural	Es la manifestación de todos los procesos de la naturaleza, sin afectar al ser humano.
Fenómeno natural	Procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza.
IGN	Instituto Geográfico Nacional.
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología, e Hidrología.
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones y obras a implementar antes del impacto de amenazas para disminuir la vulnerabilidad de los dispositivos y sistemas.
Prevención	Acciones de preparación para disminuir el efecto del impacto de los desastres.
Riesgo	Es una probabilidad de ocurrencia de un evento natural dado de determinada magnitud, duración, localización y frecuencia.
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación.
SIECA	Secretaría de Integración Económica de Centro
SIME	Sistema Integrado del Manejo de Emergencias.
Tramo	Porción de camino existente que se define para realizar un estudio.
Vulnerabilidad	Capacidad de respuesta de un dispositivo o sistema, ante la presencia de un evento. En otras palabras es el grado de daño susceptible que experimentan las personas, dispositivos o sistemas ante la presencia de un fenómeno natural



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 ARQ. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
382

RESUMEN

Los fenómenos naturales o inducidos por el hombre representan una amenaza y pueden alcanzar la escala de desastre cuando produce daños y/o pérdidas, un desastre no es un proceso puramente natural, sino que es un evento natural o inducido que ocurre donde hay actividades humanas, la probabilidad de ocurrencia de un desastre (riesgo) puede ser clasificada como baja, media o alta, se debe conocer el grado de respuesta ante el mismo (análisis de vulnerabilidad), y para cada una de ellas deben existir dispositivos que aumenten esta capacidad de respuesta (medidas de mitigación). Estas medidas de mitigación pueden ser estructurales, las cuales dan protección ante un peligro.

Los desastres en carreteras pueden ser de origen natural, antrópicos o inducidas por alteraciones al estado natural, cada uno de éstos tiene efectos sobre la infraestructura, los cuales deben ser clasificados según su origen y evaluados los daños, para diseñar medidas de mitigación que sean económicamente factibles.

En el contexto de carreteras y pistas, los desastres causan daños a los taludes de corte o de relleno, drenaje menor, drenaje mayor, carpeta rígida y asfáltica y a los aproches de los puentes. Sobre cada uno de ellos se realizará un estudio determinando cuáles son sus características, sus puntos vulnerables y cuáles son las posibles soluciones según la o las amenazas que afecten los dispositivos en estudio. Mencionando una serie de medidas de mitigación, sus consideraciones a tomar y sus aplicaciones.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
J E F E



OBJETIVOS

Generales

- Presentar un documento de apoyo que facilite y oriente la inclusión del análisis de riesgo y vulnerabilidad en el mejoramiento del servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en Calles y Jirones de la APV Lourdes del distrito de Piura – Piura – Piura.
- Orientar a la obra que disminuyan el riesgo a desastres empleando para su construcción, especificaciones que estén normados por estándares internacionales como son las Normas ISO 9001, y las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes.

Específicos

- Identificar los sitios críticos donde hay signos de amenaza en el tramo a estudiar, tanto en taludes, muros de contención, amenazas por: deslizamientos, desbordamiento de ríos, etc.
- Conceptualizar y desarrollar instrumentos de soporte para el análisis de riesgos como una contribución a los instrumentos de planificación en el marco del análisis de riesgos y vulnerabilidad en proyectos de carreteras.
- Establecer criterios estándar para evaluar las amenazas y recomendar medidas de mitigación, a fin de seleccionar las alternativas más adecuadas al proyecto.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



INTRODUCCIÓN

Un estudio de análisis de riesgo es un instrumento dirigido a incorporarse a la planificación de los proyectos de carreteras. Este estudio pretende responder a una determinada realidad y a un contexto específico. Por lo tanto, lo que se pretende describir son las características para el análisis.

Un análisis de riesgo asociado a un tramo de las pista y/o carretera se realiza partiendo de dos etapas fundamentales previas: la evaluación de amenazas y la evaluación de vulnerabilidad respectivamente.

Para realizar la evaluación de amenazas, el paso fundamental es conocer la fuente potencial de desastres (inundaciones, deslizamientos, huracanes, erupciones volcánicas, sismos, etc.)

Para la evaluación de la vulnerabilidad, lo fundamental consiste en conocer el grado de exposición de las pista y/o carretera, a la fuente potencial de amenazas, así como la capacidad de respuesta de ésta, durante y después de la presencia de un fenómeno natural.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



1. LA REDUCCIÓN DE RIESGO EN LOS PROYECTOS DE CARRETERAS

1.1. Contenido

El estudio inicia con el planteamiento de un marco teórico y metodológico, que facilitará la comprensión del contenido del análisis de riesgo y vulnerabilidad en proyectos de pista y/o carretera.

Este trabajo inicia con el análisis de las amenazas, el cual consiste en la identificación de las amenazas naturales o antrópicas que podrían afectar los proyectos de pista y/o carretera. Estas amenazas identificadas son priorizadas y agrupadas con base en un índice que, entre otros, toma en cuenta su probabilidad de ocurrencia así como su magnitud o alcance, la existencia de antecedentes y la información con que se cuenta para valorarlas.

La siguiente parte es el análisis de las vulnerabilidades, el cual consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a las diferentes amenazas identificadas, priorizadas y agrupadas en la etapa anterior, de acuerdo con el proyecto de pista y/o carretera que se trate.

En el análisis de riesgo, se aplican medidas orientadas a reducir los efectos adversos producidos por las amenazas para el proyecto, a fin de salvaguardar la carretera, así como la vida del personal y de los usuarios que lo utilizarán.

1.2. Marco conceptual

El creciente interés por integrar la reducción de riesgo en las actividades de desarrollo se ha visto alimentado por el aumento gradual de pérdidas de vidas humanas, medios de subsistencia, activos económicos, sociales y pérdidas del bienestar de las poblaciones, como resultado de la mayor vulnerabilidad frente a los fenómenos naturales o antrópicas. Hay que tener claro que las condiciones de riesgo son resultado de un desarrollo que no considera en su proceso de planificación las amenazas potenciales y las vulnerabilidades de su territorio.

El desarrollo expresado como la interacción de procesos territoriales (uso, ocupación y transformación) y procesos sectoriales (flujos de bienes y servicios, aprovechamiento de recursos) tiene una profunda relación con la generación y acumulación del riesgo y por ende, con los desastres. Sus efectos están relacionados con las amenazas naturales o antrópicas como con las vulnerabilidades de los diferentes elementos o componentes expuestos.

La prevención, atención, rehabilitación y reconstrucción de los efectos causados por un desastre, demanda no solo la voluntad política para su realización, sino también la disposición de recursos técnicos y financieros a veces inexistentes, para encarar acciones que permitan en el corto y mediano plazo, reencauzar los procesos de desarrollo.

La gestión de riesgos, prevención y atención de desastres que se pretende impulsar en esta investigación, orienta hacia un aseguramiento del desarrollo sostenible, a través de





fortalecer la capacidad de resiliencia de los proyectos de carreteras ante los efectos provocados por fenómenos naturales o antrópicos.

1.3. Importancia del análisis de riesgo en los proyectos de carreteras

El propósito de este estudio es servir de guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos a los proyectos de mayor rentabilidad social acordes a las prioridades nacionales. Para ello se contempla de manera integral el ciclo de vida de los proyectos de carreteras, sobre todo en la etapa de preinversión, hasta que los proyectos son ejecutados y entran en operación.

En este caso, se entiende por proyectos de carreteras a los recursos que destina el sector público para crear, incrementar, modernizar, reponer, reconstruir y mejorar la capacidad del país para producir bienes y servicios, con el propósito de incrementar el bienestar de la sociedad, a través de la comunicación.

De esta manera, los proyectos de carreteras son los que forman capital fijo y se define capital fijo como: Los que generan o modifican bienes que permiten la formación bruta de capital fijo y que se materializan en una obra física, por ejemplo: carreteras, escuelas, hospitales, puentes.

Ello se debe a que se busca la asignación de recursos a los proyectos de mayor rentabilidad social, pero resulta que cuando los proyectos de carreteras son afectados por una amenaza, no sólo se interrumpe parcial o totalmente la entrega de los servicios, sino también se requieren gastos para su rehabilitación o reconstrucción, además de que se generan pérdidas económicas, físicas y humanas

Como consecuencia de lo anterior, los beneficios son menores a los previstos y los costos mayores a los inicialmente planificados, lo cual afecta negativamente la rentabilidad social de los proyectos. Esa es la razón principal por la que se hace necesaria la incorporación del análisis de riesgo y vulnerabilidad en los proyectos de carreteras, pues se requiere realizar asignaciones eficientes de los recursos públicos.

En este sentido, hablar de planificación y gestión de riesgo, es además de evaluar y proponer mecanismos de articulación entre los procesos sociales, con los administrativos, financieros, técnicos y políticos, es identificar inversiones seguras, en el más amplio sentido, es decir, programas, proyectos y acciones que contribuyan a reducir los efectos de las amenazas naturales y antrópicas.

1.4. Procedimiento para evaluar el riesgo en las carreteras

De acuerdo al criterio que se adoptó en este estudio para evaluar el riesgo existente en la infraestructura vial, es necesario seguir un procedimiento que cumpla con los siguientes parámetros:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALIBO RUIZ YESAN
J E E



INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

- Establecer las características de la estructura y sus componentes.
- Determinar cuáles fenómenos naturales representan amenazas potenciales para el tramo vial bajo estudio.
- Evaluar las amenazas más significativas dentro del área geográfica bajo estudio.

Estos parámetros definen un procedimiento analítico con los tres pasos generales siguientes:

- Evaluación de las amenazas: determinación de la ubicación, la severidad y la frecuencia de las amenazas naturales significativas, así como también las descripciones de los impactos esperados.
- Evaluación de vulnerabilidad: determinación del nivel de exposición del corredor vial a fenómenos naturales potencialmente peligrosos y estimación del grado de pérdidas o el daño que resultaría de la ocurrencia de un acontecimiento natural de una severidad dada.
- Evaluación de riesgo: determinaciones de los niveles de riesgo ante la vulnerabilidad de las amenazas en el corredor vial de estudio y sus componentes.

Estos tres pasos se pueden usar para evaluar la vulnerabilidad en los corredores viales ante el riesgo.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



2. ANÁLISIS DE AMENAZAS

Este análisis consiste en identificar las amenazas naturales y antrópicas que podrían darse en un espacio y en un período de tiempo determinados, con suficiente magnitud para producir daños físicos, económicos y ambientales en los proyectos de carreteras que se están formulando. Para ello será necesario saber qué tipos de amenazas puedan existir en la zona en la que se localice el proyecto.

Los parámetros que se consideran en este trabajo para el análisis de las amenazas son las siguientes:

- Análisis del historial de las amenazas
- Análisis de los estudios de pronóstico de amenazas
- Grado de recurrencia de las amenazas
- Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras

2.1. Análisis del historial de las amenazas

Comprende la elaboración de un mapa que identifique las amenazas que podrían afectar la zona en la que se localizará el proyecto, el cual puede realizarse durante la visita de campo, que generalmente, se lleva a cabo en la etapa de diagnóstico, con el fin de incorporar el conocimiento local de la población. Se debe de aprovechar la información escrita existente. Para ello se utilizará la metodología del Mapa Parlante, cuyos objetivos, participantes e información a obtener son los siguientes:

Objetivos del Mapa Parlante

- Identificar en un mapa la ubicación espacial de la pista y/o carretera, sus amenazas naturales y/o antrópicas.
- Identificar las zonas de riesgo actuales, por la presencia de amenazas y factores de vulnerabilidad.

Información a obtener

El mapa es el punto de partida para el estudio de las amenazas en la carretera y en este trabajo resulta útil para determinar las amenazas existentes en la zona, a las cuales puede estar expuesto el proyecto. Para lograr un nivel de información apropiado se debe consultar sobre los temas mencionados en la tabla I.





Tabla I. Información a obtener con el Mapa Parlante

TEMA	INFORMACIÓN
Ubicación del proyecto	<ul style="list-style-type: none">° Tipo de suelos° Uso del suelo
Hidrología	<ul style="list-style-type: none">° Cuencas° Acueductos° Obras de drenajes° Mantos freáticos
Geología	<ul style="list-style-type: none">° Estabilidad de taludes de corte° Estabilidad de taludes de relleno° Mapas de fallas geológicas
Tipo de sección construida	<ul style="list-style-type: none">° Terraplén o relleno° Corte en balcón° Corte en trinchera° Puente
Identificación de zonas que han sido afectadas por distintos peligros, indicando fechas aproximadas de ocurrencia.	<ul style="list-style-type: none">° Inundaciones° Lluvias intensas° Deslizamientos° Sismos° Estructuras (puentes, bóveda, tuberías)

Fuente: elaboración propia



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



2.2. Análisis de estudios de pronóstico de amenazas

Recolectar información básica sobre el terreno donde se ubicará el proyecto, así como de su entorno inmediato, en cuanto a:

- Atlas sobre las principales amenazas identificadas en el análisis y estimación de riesgo a nivel departamental, municipal, correspondientes al alineamiento del proyecto.
- Mapas de amenaza sísmica, volcánica, deslizamientos, inundaciones, flujos de lava y otros, los cuales pueden consultarse en SENAMI.
- Planes de ordenamiento territorial, planes de gestión, estudios de microzonificación, estudios de uso del suelo y similares, que pueden consultarse en Dirección General de Ordenamiento Territorial.
- Inventarios históricos de desastres, información sobre incidentes atendidos, pronósticos meteorológicos, etc., que pueden consultarse en las municipalidades aledañas al proyecto, SENAMI
- Mapas cartográficos y fotografías aéreas o satelitales que permitan la ubicación del proyecto, así como una visión muy general de las curvas de nivel, la estructura del suelo y subsuelo, la hidrografía y vegetación, etc. Estos mapas y fotografías se pueden obtener en Dirección General de Ordenamiento Territorial.
- Información sobre temperatura, soleamiento, vientos, pluviosidad, humedad y otras, la cual se puede obtener en el SENAMI.

En la **tabla II** se presenta un resumen de las fuentes de información, así como de los agentes proveedores.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



Tabla II. Fuentes y proveedores de información para el Mapa Parlante

FUENTES DE INFORMACIÓN	AGENTES PROVEEDORES
1. Mapas de amenazas existentes	1. SENAMI, Dirección General de Ordenamiento Territorial, etc.
2. Planes de ordenamiento territorial, planes de gestión	2. Consejos de desarrollo local, municipal, departamental regional o gobiernos locales
3. Estudios de micro zonificación	3. Organizaciones no gubernamentales
4. Estudios de uso de suelo	4. Centros de estudios e investigación: universidades, centros de investigación aplicada
5. Inventario histórico de desastres	5. Otros proyectos en la zona.
6. Fotos aéreas	6, 7. Consulta a informantes calificados.
7. Cartografía existente	8. SENAMI
8. Información climática	9. Ministerio de Vivienda y Construcción
9. Normativas y reglamentos (de construcción) existentes	

Fuente: elaboración propia

2.3. Grado de recurrencia de las amenazas

La probabilidad de ocurrencia de una amenaza depende de su período de retorno, el cual es el tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos improbables y con posibles efectos catastróficos. Así, en Ingeniería Sísmica, el período de retorno es el tiempo medio entre dos terremotos de intensidad mayor que un cierto umbral.

La frecuencia se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada una de las amenazas identificadas, el cual puede estimarse con base en información histórica o en estudios de prospectiva. La intensidad se define como el grado de impacto de una amenaza



2.4. Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GABRIEL RUIZ YESAN
 JEFE

Dentro de las amenazas a considerar que en su mayoría son naturales, es importante mencionar que también existen por la influencia del ser humano, que muchas veces actual inconscientemente. Dichas amenazas naturales y antrópicas se describen a continuación.

2.4.1. Sismo



Un sismo es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre. Según las investigaciones científicas modernas, hoy se pueden identificar distintos procesos que causan sismicidad.

- Por movimiento de placas tectónicas

Las placas tectónicas son gigantescos fragmentos que abarcan tanto superficies continentales (donde se ubican los continentes), como en el fondo oceánico. Se dividen en fragmentos menores llamados subplacas; y a manera de un gran rompecabezas esférico, componen el planeta.

Estas placas que tienen de 1 a 60 kilómetros de grosor, flotan sobre una capa que oscila entre el estado líquido y sólido a altísimas temperaturas.

Esta capa, que tiene aproximadamente 100 kilómetros de grosor, recibe el nombre de astenosfera y a su vez constituye la parte superior de otra estructura terrestre de aproximadamente 2 700 kilómetros de grosor que se llama manto y que cubre lo que se denomina Núcleo Externo e Interno.

En la astenosfera se producen corrientes de convección (desplazamiento de masas en estado líquido, en este caso es circular), que hacen que las placas se muevan y estos movimientos son los que provocan sismos debido a que se da una brusca liberación de energía. Esta liberación de energía se produce por tres tipos distintos de movimiento de las placas:

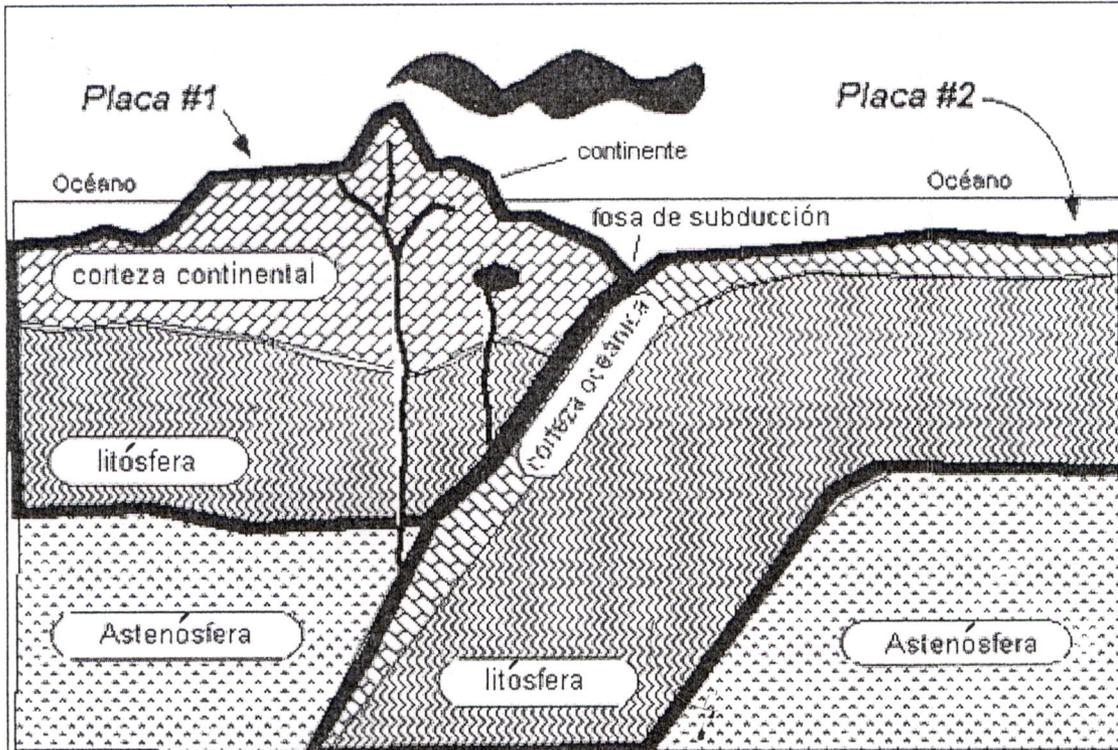
- Movimiento divergente o por distensión: En este tipo de movimiento las placas tienden a separarse.
- Movimiento convergente o de compresión (choque): en esta clase de movimientos, las placas chocan y una de ellas se hunde (subduce). Generalmente, este movimiento origina el levantamiento de las montañas o la aparición de nuevas, así como la generación de actividad volcánica.
- Movimiento de contacto lateral o roce entre placas: el movimiento de contacto lateral se da porque ambas placas se mueven en direcciones laterales opuestas y las partes donde se dividen ambas, es decir, sus bordes, hacen contacto, se produce un roce, como se observa en la figura 1.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
JEFE



Figura 1. Sismo por movimiento de placas tectónicas



Fuente: <http://www.respuestario.com/como/como-se-originan-los-terremotos-guia-explicativa->

sencilla. Consulta: 21 de noviembre de 2012.



• Por acción volcánica

Todo volcán, aunque esté inactivo, tiene su cráter en la cúspide del macizo y una chimenea que es el conducto que va desde la cámara magmática, hasta el cráter en la superficie.

El magma cuando tiende a subir por la chimenea, ejerce una gran presión sobre los estratos superficiales y sobre las paredes internas de la chimenea, presión que al llegar a su máximo nivel, se libera en forma de energía y produce sismos, que generalmente pueden afectar las zonas aledañas al macizo, incluso la temperatura del magma, ejerce presión que al liberarse, se traduce en energía y produce sismos, como se observa en la figura 2.

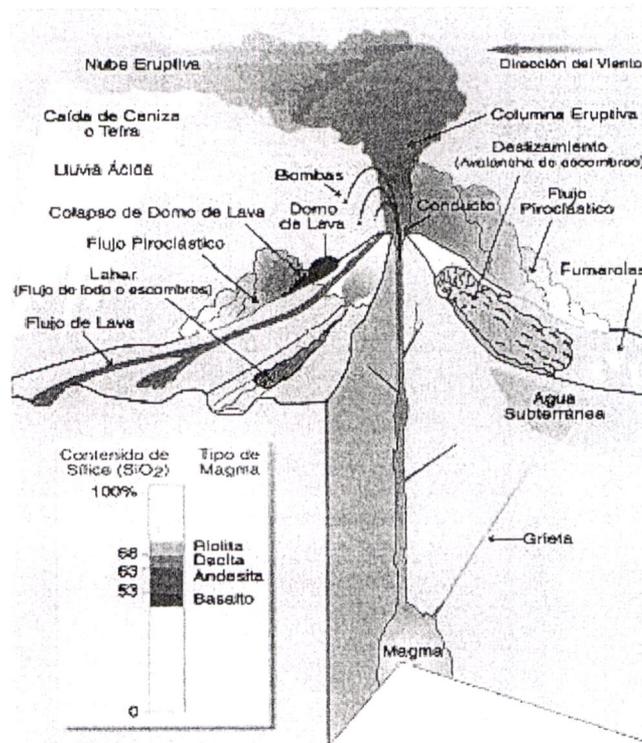


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



Figura 2. Sismo por acción volcánica



Fuente: <http://www.respuestario.com/como/como-se-originan-los-terremotos-guia-explicativa-sencilla>. Consulta: 21 de noviembre de 2012.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 J E F E

Por ruptura de la corteza terrestre (falla local)

Se conoce como falla local, el proceso de ruptura de la corteza terrestre causado por la acción de los movimientos de placas que se mencionaron.

La falla actúa como un espacio de liberación de energía al interior de las placas y su peligrosidad, se encuentra en el hecho de ser superficial, es decir, por encontrarse próximo a las construcciones humanas, como se observa en la figura 3.

La falla local es el resultado de la interacción entre las placas y generalmente se localizan en zonas donde la corteza terrestre es débil y a lo largo de ellas se encuentran estructuras geológicas fracturadas o rotas.

Las fallas son poco visibles en la superficie, ya sea por su profundidad o por estar cubiertas de suelo o vegetación. Entre las características especiales de la falla, está que su actividad no es continua en el tiempo. Esto dificulta el trabajo de comprobación de su existencia, actividad o inactividad.

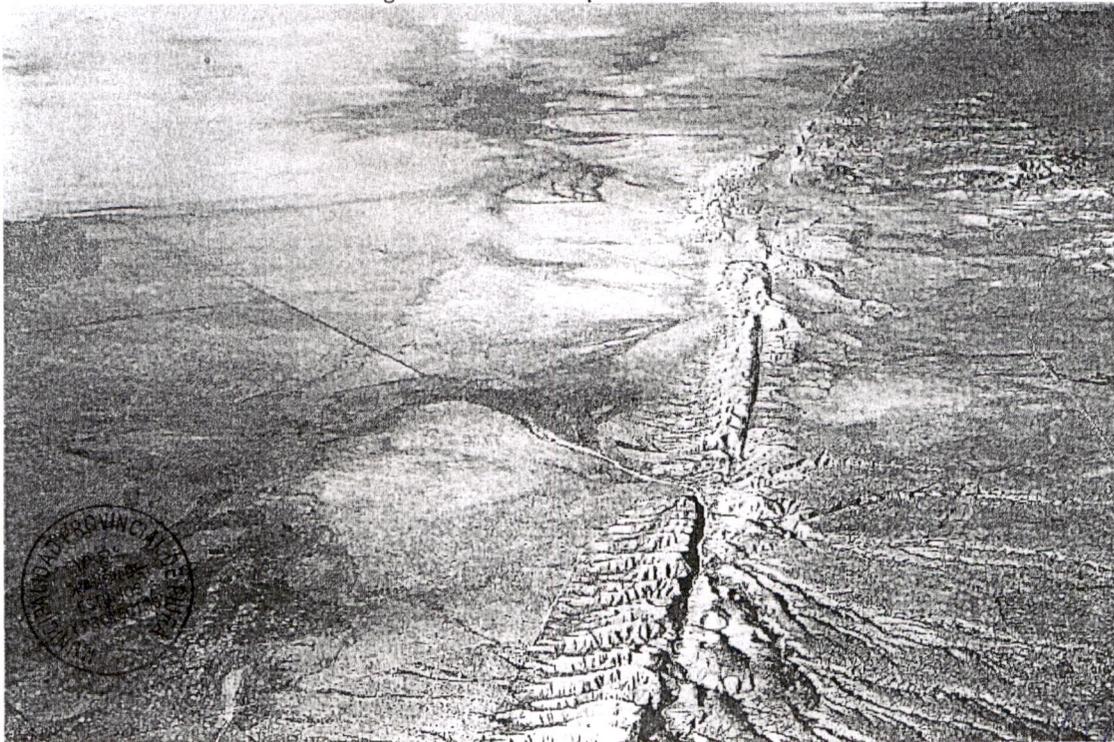
Otra característica es que a lo largo de la falla, pueden surgir manantiales profundos o aguas termales. Además, se puede decir que presenta un rasgo tectónico visible y son las cuencas, depresiones o valles inter montanos.



Se conocen tres tipos de movimientos de las fallas locales:

- Normal: movimiento que sigue el plano en que se encuentra la falla.
- Inverso: movimiento que se da al contrario del plano de la falla.
- Lateral: movimiento de roce, que se da siguiendo direcciones distintas en las secciones que componen el plano de la falla.

Figura 3. Sismo por falla local



Fuente: <http://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/ciencias-de-la-tierra/terremotos-tsunamis-y-fallas-geologicas/>. Consulta: 21 de noviembre de 2012.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GABRIEL RUIZ YESAN
JEFE

2.4.2. Inundación

La inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta.

Varias son las causas que provocan y aceleran las inundaciones, en su gran mayoría originadas por razones de índole natural y en menor grado por motivos humanos, como destrucción de cuencas, deforestación, sobre pastoreo, etc.; en ambas situaciones los desastres producidos son cuantiosos.

Las causas más frecuentes que ocasionan inundaciones en el medio son:

- Las fuertes lluvias en un período relativamente corto.
- La persistencia de precipitaciones que rápidamente provocan aumentos considerables en el nivel de los ríos y torrentes hasta causar el desbordamiento.



- El represamiento de un río por derrumbes que obstruyen la cuenca originados por fuertes lluvias o sismos.
- La repentina destrucción de una presa, por causas naturales, humanas o ambas.
- La expansión de un lago o laguna por fuertes o continuas precipitaciones o por represamiento del desagüe.
- El ascenso del nivel del mar causado por fenómenos meteorológicos como temporales, tormentas, marejadas o por tsunamis.

La inundación ocurre cuando la carga (agua y elementos sólidos) rebasa la capacidad normal del cauce, por lo que se vierte en los terrenos circundantes, sobre los que suelen crecer pastos, bosques y cultivos o la existencia de áreas urbanas.

Generalmente, todos los ríos y torrentes poseen en su curso inferior un lecho de inundación, es decir, un área baja a ambos lados del cauce que es cubierta por las aguas en una parte del año.

En la época lluviosa, la cantidad de agua precipitada provoca la saturación de los suelos y un ascenso en su nivel freático por lo cual, si se produce una cantidad adicional de precipitación, se generará un desbordamiento y la consiguiente inundación.

Características

Los desbordamientos, por lo general tienen un carácter estacional. Es posible apreciar cómo los niveles del río van ascendiendo lentamente alcanzando la altura del desbordamiento.

En las inundaciones súbitas, la rapidez en el inicio y desarrollo del fenómeno son las constantes, manifestando su gran capacidad arrasadora.

En cuanto a las olas generadas por tormentas y otros fenómenos meteorológicos, es común observar que al llegar al borde del litoral entran anegando extensas zonas costeras.

No existe para el diseño de carreteras una normativa contra inundaciones, que sea específico, sino más bien otros aspectos sobre la amenaza y la vulnerabilidad dentro del trazo geométrico, como se observa en la figura 4.

Figura 4. Inundación en carretera



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



- Localización

Las carreteras deberán estar a una distancia mínima prudencial con relación a las crecidas máximas de los ríos; así como de los cauces más cercanos cuando sea en paralelo. Cuando se atravesase un accidente geográfico o una corriente de agua se debe observar la crecida máxima, y a partir de ella diseñar la subrasante para evitar que el agua dañe toda la estructura. Si la carretera está cerca de un área de inundación debe considerar la construcción de una obra de protección.

- Aspectos estructurales

- Es recomendable realizar un estudio de la hidrología superficial y subterránea, el cual deberá tomar en cuenta la cota altimétrica de la crecida mayor histórica, para proveer de estructuras de prevención por inundación.
- En terrenos que poseen una alta tasa de infiltración, es importante la realización de un análisis de aguas subterráneas para cerciorarse que el manto freático está cercano a la superficie (8,0 m aproximadamente). Cuando sea necesario se deberá ejecutar obras de protección contra hundimientos, agrietamientos o deslizamientos.

2.4.3. Viento

El aire es indispensable para la vida humana y la naturaleza. Aunque el aire no se puede ver, si se puede sentir, especialmente cuando se convierte en viento, como se observa en la figura 5.

El viento es el aire en movimiento, que se produce por las diferencias de temperatura y presión en la atmósfera. Cuando el aire se calienta asciende y al enfriarse desciende.

El aire caliente se dilata, ocupa más espacio, y tiende a subir y el espacio que queda libre es ocupado por el aire frío, más denso, y cuando baja produce una corriente llamada viento. Si el fenómeno es extremo, es decir, si la corriente es muy fuerte, se presenta el ventarrón o el vendaval. Si se origina y alcanza grandes velocidades se denomina, genéricamente, ciclón tropical.

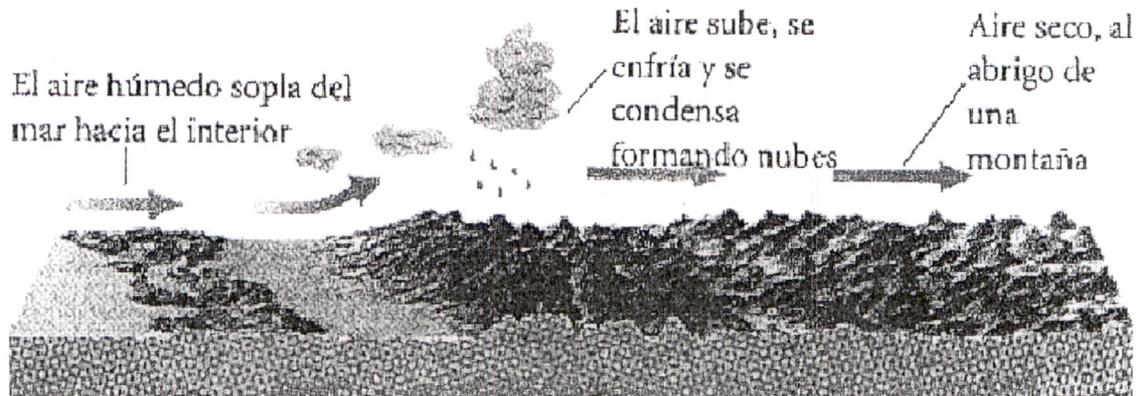


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 5. Precipitación del aire



Fuente: <http://megaciencia.com.ar/2011/precipitaciones/>. Consulta: 21 de noviembre de 2012.

- Huracán

Son manifestaciones violentas del clima y cuyos síntomas son lluvias intensas, vientos de fuertes a fuertísimos y posteriormente problemas de precipitación lenta.

- Depresión tropical

Es el nacimiento del huracán, se caracteriza por los vientos máximos de 63 km/h.

- Tormenta tropical

En esta etapa los vientos alcanzan velocidades entre los 63 y 118 km/h, es aquí cuando se le asigna un nombre por orden de aparición y de forma alfabética.

Un huracán, éste se alcanza cuando la velocidad del viento supera los 119 km/h. Se origina de aire caliente y húmedo que viene del océano e interacciona con el aire frío; estas corrientes giran y se trasladan entre 10 y 50 km en una hora, con un área de influencia de aproximadamente 100 km de diámetro. Su trayectoria es totalmente errática y por ello impredecible. En el hemisferio sur los vientos giran en el mismo sentido de las manecillas del reloj y generalmente en dirección sudoeste; en el hemisferio norte los vientos giran en sentido contrario, con una dirección noroeste.



características

presentan vientos y lluvias fuertes, ocasionadas por diferencias importantes

presión atmosférica. Hay elevaciones del nivel del mar, con formación

enormes olas, particularmente en aquellas zonas donde disminuye la



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO SÁDICO RUIZ YESAN
 D E F E



399
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

presión atmosférica. Cuando las tormentas tocan tierra, especialmente a nivel continental, pueden disminuir su velocidad, generando intensas y súbitas precipitaciones de lluvias.

o ¿Por qué son destructivos los huracanes?

Los mayores daños y pérdidas de vidas durante los huracanes se deben a las inundaciones de las zonas costeras y a la destrucción causada por los vientos y olas demasiadas fuertes.

El mar en ocasiones es el elemento más devastador. En un huracán el aire viaja a gran velocidad por grandes distancias arrastrando agua de la superficie y dando origen a grandes olas que pueden alcanzar los 15 metros de altura.

A medida que las olas se alejan del huracán disminuye su altura, pero en el mar se sigue presentando un oleaje fuerte que se llama mar de fondo, y cuando las olas se acercan a la costa pueden causar inundaciones, arrasar barcos y viviendas que se encuentren cerca de la playa. Además de estas olas, las lluvias y tormentas tropicales que acompañan el huracán pueden ocasionar inundaciones en áreas bajas con mal drenaje y en cuencas de ríos cercanos.

La velocidad de los vientos es suficiente para arrastrar techos, arrancar grandes árboles y devastar cultivos.

o Temporada de ocurrencia

Los vientos fuertes pueden aparecer en cualquier tiempo. Sin embargo, la temporada de huracanes va desde junio a noviembre, presentándose éstos con mayor frecuencia en agosto y septiembre.

o ¿Qué entidades informan sobre la llegada del huracán?

La institución encargada del monitoreo de las tormentas tropicales o huracanes, en el territorio nacional es el SENAMI, para que coordine con las instituciones que conforman el SIME, los que deberán considerar lo establecido en los planes de respuesta a emergencias.

El SENAMI tiene organizada una red de sistemas que permite monitorear el comportamiento de estos fenómenos. La información proporcionada por el satélite, el centro de huracanes de Miami y las estaciones meteorológicas es

de gran importancia para saber la trayectoria y las características de las tormentas tropicales o huracanes.

o Aspectos a considerar:

En el diseño de la carretera ante la amenaza de vientos fuertes se deben considerar los siguientes aspectos:



Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM



- El análisis histórico que permita contar con una visión general de la incidencia del viento, lo cual permitirá realizar un mapeo general del área que afecte este factor.
- El análisis de la velocidad del viento para determinar la inclinación que deben tener los taludes o las laderas por las que la carretera se conduce, para evitar posibles remolinos en secciones tipo trincheras.
- El análisis de la duración del viento fuerte, el cual proporcionará un parámetro para el diseño de obras de protección. La incidencia prolongada del viento podría afectar la conservación del talud o ladera.
- Todas las carreteras deben contar con un derecho de vía, que las proteja de la caída de árboles grandes, de rótulos de propaganda y de otras circunstancias causadas por el viento fuerte. Para este aspecto debe observarse el Código de Señalización de la SIECA, el cual es aceptado por toda la región centroamericana.
- Las medidas a tomar en caso de desastres se pueden clasificar en medidas preventivas fuertes y leves. Una medida preventiva fuerte puede ser la construcción de obras de arte de protección del talud, y una medida preventiva leve puede ser la restricción del ingreso y empleo de vías en áreas peligrosas.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
J E E

2.4.4. Deslizamiento

Movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales, roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales.

- ● Causas de los deslizamientos
Estos se producen debido a la interacción de los procesos naturales y la acción del hombre sobre la tierra. En el territorio nacional, estos se dan en diferentes zonas, principalmente en las áreas marginales, (en mayor porcentaje en barrancos y en menos porcentajes en laderas).

Por la manifestación de fuerzas naturales (actividad sísmica) provocando la inestabilidad de barrancos y laderas a través del agrietamiento del suelo agregando a este proceso geológico las intensas precipitaciones pluviales que se dan durante el invierno, haciendo mucho más inestables estos terrenos.

A partir de ese momento comienza la relación del hombre con las fuerzas naturales, acciones que inician con la deforestación hasta la mala canalización de las aguas servidas o simplemente no existen, estas causas humanas representan el 70% del origen de los deslizamientos.

- Causas naturales



- Por actividad sísmica
- Por composición del suelo y subsuelo
- Por la orientación de las fracturas o grietas en la tierra
- Por la cantidad de lluvia en el área
- Erosión del suelo

- Causas humanas
 - Deforestación de laderas y barrancos.
 - Banqueos (cortes para abrir canteras, construcción de carreteras, edificaciones) o
 - Falta de canalización de aguas negras y de lluvia (drenajes).

- Características de identificación
 - Agrietamientos del terreno.
 - Grietas o fracturas muy anchas (indicador del desplazamiento de la masa del terreno).
 - Si hay árboles, éstos muestran una inclinación anormal. (no poseen verticalidad).
 - Cambio en coloración de agua clara a café de las correntadas de agua que descienden de las partes altas.
Corrientes de agua cargadas con lodo y fragmentos sólidos.
Desprendimientos de pequeñas cantidades de suelos o rocas.
Hundimiento del suelo.
 - Relación entre cantidad de precipitación y el tiempo.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arg. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

2.4.5. Erupciones volcánicas

En el interior de la Tierra existe roca fundida conocida como magma que busca ascender hacia la superficie a través de grietas y fisuras, conformando los accidentes geográficos conocidos como volcanes.

La estructura de un volcán es producto del material expulsado durante las erupciones que se acumula alrededor del conducto que lleva el magma desde su reservorio situado a kilómetros de profundidad, hasta la superficie. Un volcán tiene varias capas intercaladas de ceniza, lava y escombros que fueron arrojados durante sus diversas erupciones.

Las partes principales de un volcán son: la cámara magmática, localizada a profundidad y comunicada con la superficie por medio de la chimenea y el cráter que es el orificio de salida.

La acumulación de los materiales arrojados por el mismo volcán forma el cono volcánico.

Para este caso NO CORRESPONDE



3. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Este análisis consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a la exposición, fragilidad y falta de resiliencia de los proyectos de carreteras. El análisis de vulnerabilidad será realizado conforme las actividades que se enumeran a continuación:

- Vulnerabilidad por exposición
- Vulnerabilidad por fragilidad
- Vulnerabilidad por falta de resiliencia

3.1. Análisis de vulnerabilidad por exposición

La exposición de los proyectos está estrechamente relacionada con su micro localización.

3.1.1. Zonas de localización

- Zona de dominio público
Comprende los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales. Los elementos funcionales son, entre otros, las áreas destinadas al descanso, estacionamiento, auxilio y atención médica de urgencia, peaje, parada de autobuses y otros fines auxiliares o complementarios.
- Zona de servidumbre
Consiste en dos franjas de terreno situadas a ambos lados de la misma, cuyo límite se encuentra a una distancia de veinticinco metros en autopistas, autovías y vías rápidas y de ocho metros en el resto de las carreteras, medidas desde el final de la zona de dominio público (derecho de vía).
- Zona de afección
Las zonas de afección consisten en dos franjas de terreno a ambos lados de la carretera que llegan hasta cien metros en autopistas, autovías y vías rápidas y cincuenta metros en el resto de las carreteras, más allá del final de las zonas de servidumbre.
- Línea de edificación
A ambos lados de las carreteras se establece la línea límite de edificación, desde la cual queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que sean imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes.
- Línea de servicios generales
A ambos lados de la carretera, y en una franja de terreno de cuatro metros de anchura situados con inmediatez a la línea exterior de servidumbre hacia la carretera.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE





Se establece la denominada línea de servicios generales destinada a servir de alojamiento a los servicios públicos no directamente relacionados con el servicio de la carretera.

Los elementos de una carretera se pueden clasificar como estructurales, siendo aquellos en los cuales se desplazará el tránsito y que necesitan un diseño especializado.

3.2. Análisis de la vulnerabilidad por fragilidad

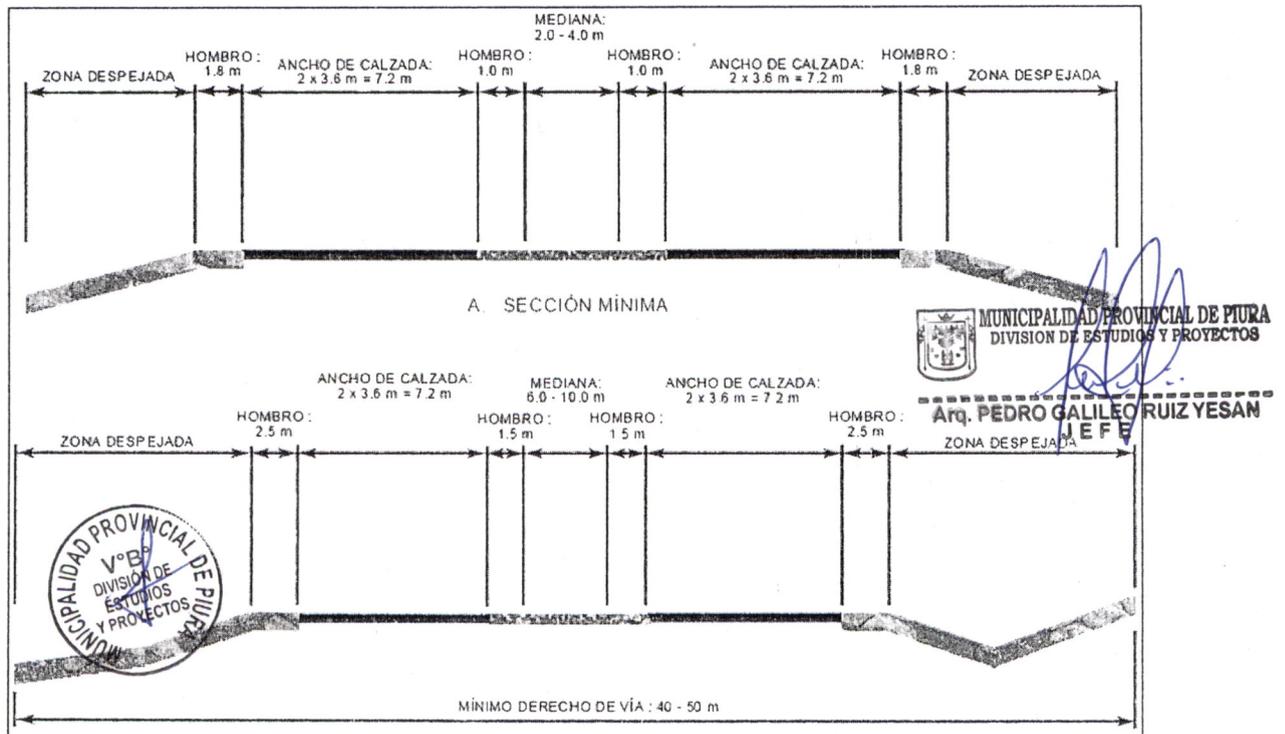
La fragilidad del proyecto a sufrir daños está estrechamente vinculada con vulnerabilidad física de las carreteras; es decir, con las deficiencias de las carreteras en poseer estructuras físicas para absorber los efectos de las amenazas: frente al riesgo de terremoto, por ejemplo, la fragilidad física se traduce en la ausencia de estructuras sismoresistentes en las carreteras.

3.2.1. Elementos estructurales de las carreteras

Pavimento

Está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales las cuales son: subrasante, subbase, base y carpeta de rodadura, mismas que se diseñan y cumplen con las especificaciones de construcción.

Los pavimentos se dividen en flexibles y rígidos, mismos que se comportan muy diferentes al aplicarles una carga, como se observa en la figura 8.





Consideraciones a tomar:

- Controlar o eliminar en lo posible, los cambios de volumen por elasticidad y plasticidad perjudiciales que pudiera tener el material de la sub-rasante.
- Si el terreno de fundación es malo, habrá que colocar una sub-base de material seleccionado antes de colocar la base.
- La graduación del material de la base debe estar dentro de los límites establecidos en las especificaciones técnicas.
- Taludes de corte y rellenos en carreteras

Los taludes de corte y relleno han demostrado ser los puntos más vulnerables de la infraestructura vial. Estos puntos están expuestos a deslizamientos, a socavación y a erosión por ríos y malos manejos de aguas superficiales y subterráneas.

La evaluación de la amenaza al deslizamiento tiene la dificultad de no presentar períodos de retorno claros dado principalmente a que son ocasionados por múltiples variables por ejemplo: sismo, lluvia, viento, etc.

Por lo que se limita a evaluar la susceptibilidad, ejemplo: pendiente, geología y su magnitud ejemplo: volumen, velocidad.

Consideraciones a tomar:

- Tomar en cuenta según las características del suelo del talud la pendiente del talud, la cual se explica con mayor detalle en la tabla III.

Tabla III. Taludes en carreteras

TIPO DE MATERIAL	Hasta 5 m. H : V	De 5 - 10 m. H : V	De 10 - 15 m. H : V	RECOMENDACIONES
Cenizas volcánicas (tobas)	0.25 : 1	0.25 : 1	0.25 : 1	Si existe flujo de agua es importante construir berma de 2 m a la mitad de la altura, impermeabilizandola.
Rocas graníticas fracturadas	0.5 : 1	0.5 : 1	0.5 : 1	Remover del talud bloques sueltos, de acuerdo con su disposición.
Calizas intemperizadas y fracturadas	0.75 : 1 0.5 : 1	0.75 : 1 0.5 : 1	0.5 : 1 0.5 : 1	Taludes para ángulos de buzamiento no mayores de 30° Si el buzamiento es favorable.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
 JEFE



Lutitas fusibles y fracturadas	0.5 : 1	0.5 : 1	0.5 : 1	No construir contracunetas si no son bien impermeables. La parte superior más impermeabilizada con talud 1 : 1
Conglomerados, arenas y arcillas	1 ; 1	1 ; 1	1 ; 1	Estabilizar ladera desde el pie, utilizar cubierta vegetal adecuada, encauzar el agua de lluvia y drenar agua subterránea.
Terraplenes	1.5 : 1	1.5 : 1	1.5 : 1	Hacer buena compactación, impermeabilizar las bermas, colocar cubierta vegetal en el terraplén.

Fuente: elaboración propia.

Obras de drenaje menor

El objeto del drenaje en los caminos, es en primer término, el reducir al máximo posible la cantidad de agua que de una y otra forma llega al mismo, y en segundo término dar salida rápida al agua que llegue al camino.

Para que un camino tenga buen drenaje debe evitarse que el agua circule en cantidades excesivas por el mismo destruyendo el pavimento y originando la formación de baches, así como también que el agua que debe escurrir por las cunetas se estanque y reblandezca las terracerías originando pérdidas de estabilidad de las mismas con sus consiguientes asentamientos perjudiciales. Debe evitarse también que los cortes, formados por materiales de mala calidad, se saturen de agua con peligro de derrumbes o deslizamientos según el tipo de material del corte, y debe evitarse además, que el agua subterránea sature la subrasante con su consiguiente peligro.

Las obras de drenaje menor pueden ser: alcantarillas, cunetas, cajas, tragantes, bordillos, subdrenajes, disipadores de energía, contracunetas. Ver anexo 1.

Los objetivos primordiales de las obras de drenaje son:

- o Dar salida al agua y evitar que se llegue a acumular en las carreteras.
- o Reducir o eliminar la cantidad de agua que se dirija hacia la carretera.
- o Evitar que el agua provoque daños estructurales a cualquier elemento que forma parte de la carretera.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GAVILANO RUIZ YESAN
 JEFE



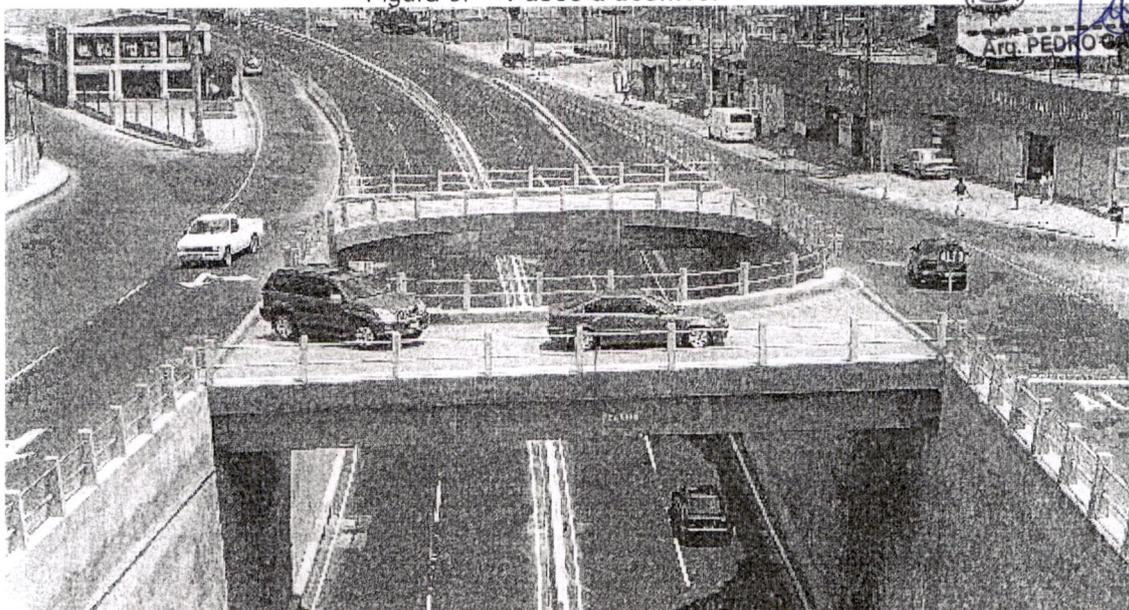


- Un buen diseño y funcionamiento de las obras de drenaje, dependerá en gran parte la vida útil, facilidad de acceso y la vida útil de la carretera.
- Obras de drenaje mayor
Las obras de drenaje mayor requieren de conocimientos y estudios especiales, entre ellas se pueden mencionar los puentes, puentes vado y bóvedas.
Aunque los estudios estructurales de estas obras son diferentes para cada una, la primera etapa de selección e integración de datos preliminares es común. Estas obras no se mencionaran con mucho detalle, ya que se recomienda consultar el Manual Centroamericano de Gestión de Riesgo en Puentes, edición 2010.
- Pasos a desnivel
Es el proceso de la adaptación de un cruce de dos o más carreteras a diferentes alturas para no interrumpir el flujo de tráfico entre otras rutas de tránsito cuando se cruzan entre sí, como se observa en la figura 9.
- Consideraciones a tomar:
 - Mantener en constante mantenimiento los drenajes de la superestructura.
 - Tener un chequeo temporal del estado actual de los elementos estructurales como son las vigas, columnas, vigas de amarre, estribos, terraplenes, etc.



Si es un paso a desnivel muy antiguo se recomienda hacer ensayos no destructivos como son: chequeo del estado actual de las barras longitudinales transversales mediante un escáner, resistencia actual del concreto mediante la prueba del martillo Smith.

Figura 9. Pasos a desnivel



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arg. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM



Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1040535&page=5>. Consulta:

22 de noviembre de 2012.

- Terraplén

Por definición, un terraplén se llama a la acumulación de tierra o sedimentos, ya sea de una excavación o de préstamo, con la cual se rellena un terreno para levantar el nivel de este mismo, como se observa en la figura 10.

Los terraplenes se pueden clasificar en:

- En zonas planas: se caracterizan por tener alturas pequeñas, longitudes grandes y ofrecen amplios espacios de trabajo.
- En zonas montañosas y escarpadas: se caracterizan por tener alturas muy grandes, longitudes pequeñas y no ofrecen espacios amplios para el trabajo.

Consideraciones a tomar:

- En las laderas que tengan una pendiente igual o mayor de $1H : 0.5V$, deben construirse terrazas.
- El material que haya sido aflojado deber ser recompactado simultáneamente con el material de terraplén colocado a la misma elevación o cuando los terraplenes deban de construirse adyacentes a, o sobre carreteras existentes, los taludes de dichas carreteras deben ser escarificados hasta una profundidad no menor de 15 centímetros construyéndose en capas sucesivas hasta el nivel de carretera existente
- Los terraplenes de roca deben construirse normalmente en capas sucesivas de 45 centímetros, o menos de espesor, y extenderse a todo el ancho de la sección típica.
- O cada capa debe construirse en tal forma que los vacíos entre las rocas grandes, se llenen con rocas pequeñas y fragmentos de la misma.
- O los terraplenes de tierra deben ser contruidos en capas sucesivas, a todo lo ancho de la sección típica, y en longitudes tales que sea posible el riego de agua y compactación por medio de los métodos establecidos.

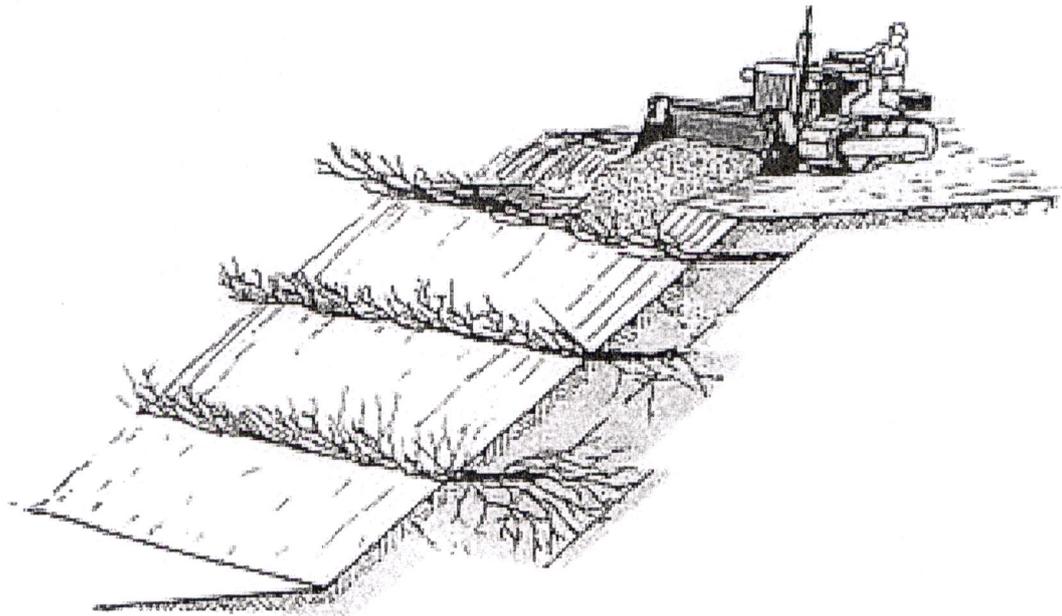


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Figura 10. Terraplén



Fuente: <http://www.fao.org/docrep/006/ad081s/AD081s03.htm>. Consulta: 22 de noviembre de 2012.

- Muros de contención

Un muro de contención es una estructura diseñada para soportar cargas laterales (la mayoría de las veces esta carga lateral es una masa de suelo) y que debe su estabilidad a su propio peso y al peso de la carga lateral (suelo la mayoría de veces) que soporta. Dependiendo de lo anterior se diseñan, como se observa en la figura 11.

Consideraciones a tomar:

- Tomar en cuenta el tipo de suelo en el cual se va a cimentar dicho muro, para evitar posibles deslizamientos.
- Deberá realizarse un estudio de suelos.
- Drenar el material de relleno, para evitar erosión.
- Utilizar materiales de buena calidad, como se indican en las Especificaciones Generales para la construcción de carreteras y puentes de la Dirección General de Caminos.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
J E E



Figura 11. Principales tipos de muros de contención



Fuente: http://1122abarbaramagalay.blogspot.com/2011/04/muros_09.html. Consulta:

22 de noviembre de 2012

• Bordillos

Los bordillos se usan extensamente en las carreteras urbanas y suburbanas, siendo su uso muy limitado, más bien nulo, en las carreteras rurales. Esto tiene que ver con la función que desempeñan dichos dispositivos, como son el control del drenaje, la delimitación del borde del pavimento, la determinación del borde de las aceras o de la zona de protección de los peatones o, simplemente, por razones de estética.

Típicamente los bordillos se clasifican en montables y de barrera o no montables, según que tengan la altura y conformación apropiada para que los vehículos automotores puedan abordarlos o no, como se puede observar en la figura 12

Los bordillos de barrera son relativamente altos y con la cara relativamente vertical, redondeados en su parte superior para reducir las aristas cortantes.

Los bordillos montables, por su parte, son diseñados para que los vehículos puedan cruzarlos cuando así se requiera y sea permisible o cuando accidentalmente haya que pasar sobre ellos.

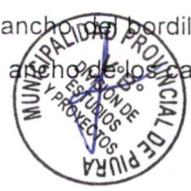
Combinados con una sección de cuneta, los bordillos pueden formar parte integral del sistema de drenaje superficial longitudinal de la carretera.

Consideraciones a tomar:

- Cuando la cara del talud del bordillo es mayor de la relación, 1H : 1V debe limitarse a 10 centímetros o menos, pero si este talud se diseña entre relación, 1H : 1V a 1H : 0.5V, su altura puede ser incrementada a 15 centímetros.
- Los bordillos montables son usuales en los bordes de las carreteras y en las islas para canalización del tránsito en las intersecciones.
- El ancho del bordillo se considera como un elemento de la sección transversal fuera del ancho de los carriles. Podría decirse que más bien debe estar situado a unos 0,30



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 ALVARO GALILEO RUIZ YESAN
 JEFE





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA
APV LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA -
DEPARTAMENTO DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

a 0,60 metros del borde del carril en vías urbanas, y en el borde exterior del hombro en carreteras rurales.

- El bordillocuneta se instala normalmente cuando la carretera discurre en un ambiente urbano y suburbano, para encauzar las aguas hacia los tragantes y tuberías de drenaje.

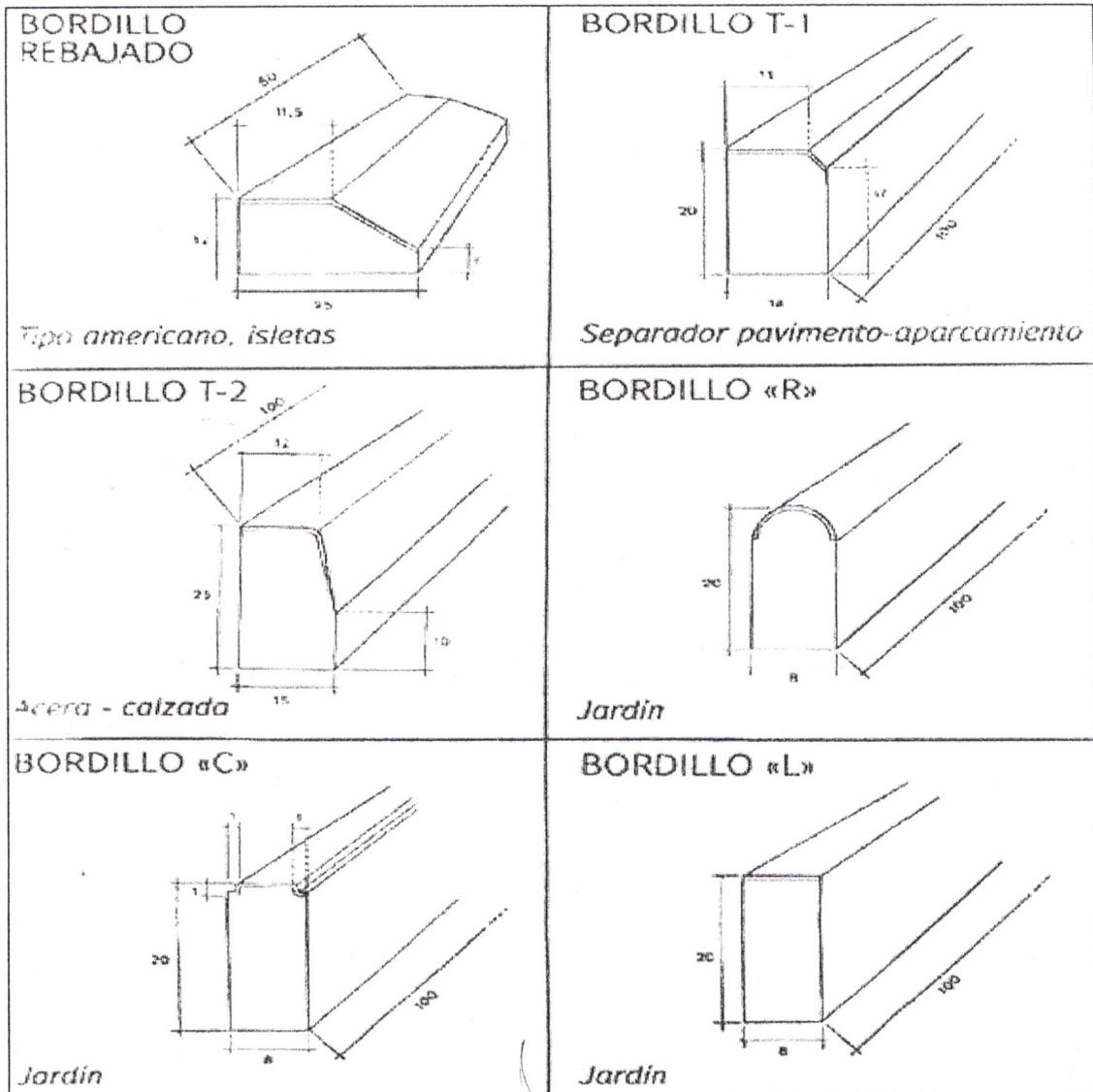


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAM
JEFE



Figura 12. Tipos de bordillos



Fuente: http://1122abarbaramagaly.blogspot.com/2011/04/bordillos_699.html. Consulta: 22 de noviembre de 2012.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



Subrasante

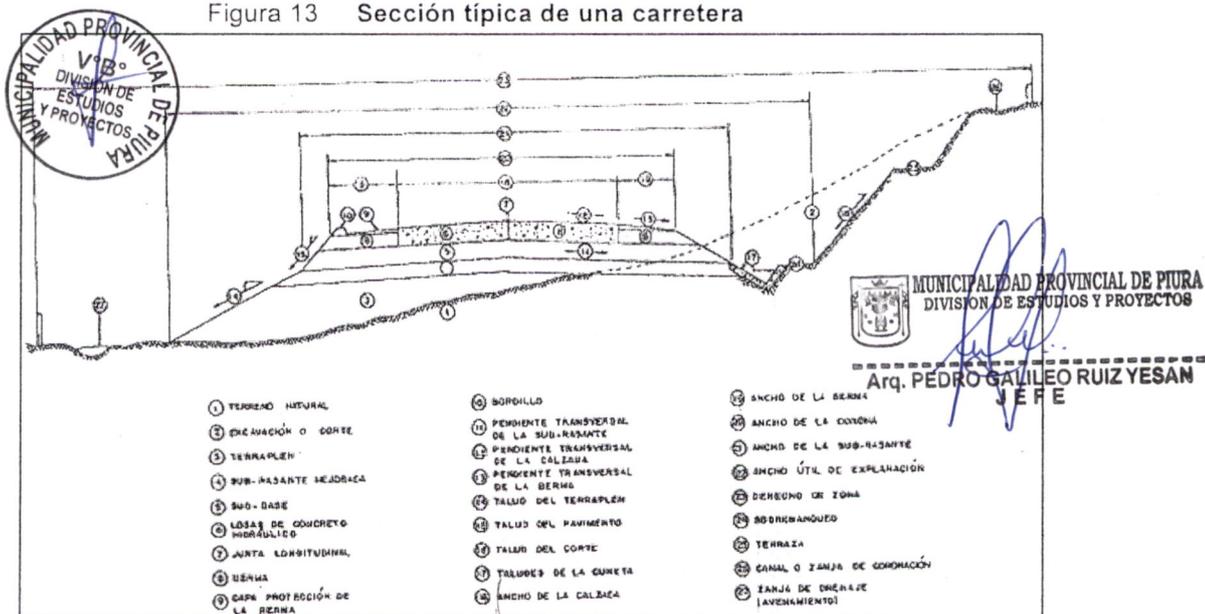
La plataforma de la subrasante o subcorona es la superficie que delimitan el movimiento de tierras y sobre la cual se apoyan las distintas capas del pavimento. Incluye también el espacio destinado a los demás elementos de la corona como hombros, medianas, cunetas de drenaje, etc. El ancho de la plataforma de sub-rasante es la suma del ancho de la plataforma, más la proyección horizontal de los taludes de caída o derrame del pavimento y del ancho de la (o las) cuneta, como se observa en la figura 13.

Debido a la conveniencia estructural de mantener el mismo espesor de las distintas capas del pavimento, la subrasante mantiene la misma pendiente transversal que la de la corona, prolongándola hasta los extremos sin considerar los quiebres que presenta la pendiente del hombro. A esta plataforma también se le conoce con el nombre de terracería.

Consideraciones a tomar:

- Conformar la subrasante hasta obtener una superficie lisa y con la sección transversal requerida.
- Al final de los cortes y en la intersección de cortes con terraplenes, se deben ajustar los taludes en los planos horizontal y vertical para que se empalmen uno con otro o al terreno natural.
- La subrasante expuesta, nueva o existente en todo el ancho de la sección, deberá ser conformada y compactada.
- La subrasante reacondicionada debe ser compactada en su totalidad con un contenido de humedad óptima, hasta lograr el 95 por ciento de compactación respecto a la densidad máxima.

Figura 13 Sección típica de una carretera



Fuente: http://notasdepavimentos.blogspot.com/2011/04/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento_08.html. Consulta: 22 de noviembre de 2012.



3.3. Análisis de vulnerabilidad por falta de resiliencia

La falta de resiliencia del proyecto está estrechamente vinculada con el mantenimiento y recuperación de la infraestructura, la organización social para las emergencias, y la capacitación e investigación.

3.3.1. Mantenimiento en carreteras

Son los trabajos realizados en diferentes períodos de tiempo, en los diferentes elementos de una carretera: derecho de vía, hombros, drenajes, cunetas, taludes, etc., con el propósito de conservarlos en buenas condiciones con el fin de que presten el servicio para el cual fueron diseñados de una manera eficiente.

Una carretera, por mejor diseñada o construida que esté, necesita un mantenimiento adecuado, de lo contrario se deteriorará rápidamente. El mantenimiento vial nos permite conservar una vía inclusive más allá de su periodo de diseño, lo que significa, a la larga, un ahorro de recursos económicos.

Los trabajos de conservación vial, para fines de este trabajo, se dividen en cinco categorías generales que son:

- ✓ Mantenimiento rutinario
- ✓ Mantenimiento periódico
- ✓ Mantenimiento preventivo
- ✓ Mantenimiento por administración
- ✓ Mantenimiento de emergencia



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE

La vulnerabilidad estructural debe ser complementada con medidas estructurales. En el caso de áreas propensas a inundaciones, se puede proveer de reguladores, drenajes y subdrenajes que puedan eliminar los daños que amenazan a los dispositivos.

En el caso de las carreteras del país, además del mantenimiento de pavimentos como sello de grietas y reparación de baches, deben darse algunas medidas de mitigación dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Diseño y construcción de drenajes pluviales con ocurrencias de precipitación para más de 40 años.
- Revisión constante y reconstrucción de estructuras de drenaje mayor y menor, y de la estructura de los pavimentos drenajes longitudinales y transversales.
- Cambiar estructuras de drenaje mayor y menor donde el área de descarga ya es insuficiente.
- Adecuado estudio de la hidráulica de los ríos, control y dragado de los mismos.
- Retiro de derrumbes, limpieza de drenajes y limpieza del derecho de vía.
- Reparación de deslizamientos y hundimientos de carreteras o en áreas dañadas.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA APV
LOURDES DEL CENTRO POBLADO DE PIURA - DISTRITO DE PIURA - PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO
DE PIURA - CUI 2402708 - ETAPA II.

INFORME DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

- Supervisión de trabajos, ya sea privados o del estado en áreas aledañas a las carreteras con el propósito de prevenir desastres inducidos.

En la mayoría de países han creado códigos o reglamentos para las construcciones de ingeniería. Estos reglamentos generalmente sirven como guía para la valoración de fuerzas, análisis, metodologías de diseño apropiadas y técnicas de construcción.

Además, deberían incluir un análisis de riesgo, el cual dictamine hasta qué punto debe reforzarse la probabilidad de sobre vivencia de una estructura ante condiciones cada vez más desfavorables.

Debe tenerse presente que la vida de cualquier estructura, depende del mantenimiento que ésta reciba, motivo por el cual éste se vuelve indispensable como medida de mitigación estructural. Dicho mantenimiento es recomendable que esté bajo la supervisión de profesionales con amplia experiencia en diseño, construcción y mantenimiento de carreteras con conocimiento en mitigación de desastres.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E E



4. ANÁLISIS DE RIESGO

La gestión del riesgo consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes, los servicios y el ambiente. Para el cumplimiento de este concepto serán realizadas las actividades que se enumeran a continuación:

- Identificación de medidas de reducción de riesgo por exposición
- Identificación de medidas de reducción de riesgo por fragilidad
- Identificación de medidas de reducción de riesgo por resiliencia

Sin embargo, previo a la identificación de las medidas de reducción de riesgos será necesario contar con los resultados del análisis de vulnerabilidad, de los cuales se catalogan de la siguiente manera:

- Proyectos con baja vulnerabilidad
- Proyectos con baja vulnerabilidad y que presenten las situaciones siguientes:
 - Proyectos cuya localización los exponga a situaciones de riesgo, pero que existan otras opciones de ubicación en zonas menos expuestas. Estos proyectos deberán de diseñarse de nuevo, luego deberá realizarse nuevamente el análisis de vulnerabilidad por exposición.
 - Proyectos cuya localización los exponga a situaciones de riesgo y que no cuenten con otras opciones de ubicación en zonas menos expuestas. Para estos proyectos deberán identificarse medidas estructurales de reducción de riesgo.
 - Proyectos que presenten características de fragilidad que los exponga a situaciones de riesgo, pero que puedan aplicarse las normas vigentes para evitar esta condición. Estos proyectos se les deberán hacer los cambios necesarios de acuerdo con la normativa vigente y se complemente la información necesaria (por ejemplo, firma de los planos por un profesional especializado, estudios de ingeniería de detalle completos, etc.).
 - Proyectos que presenten características de fragilidad que los exponga a situaciones de riesgo y que no puedan aplicarse las normas vigentes para evitar esta condición. Para estos proyectos deberán identificarse medidas estructurales de reducción de riesgo.
 - Proyectos que presenten condiciones de falta de resiliencia, que expongan al proyecto a situaciones de riesgo. Para estos proyectos deberán identificarse mecanismos estructurales de tipo técnico, organizativo, etc., para la mitigación del riesgo por falta de resiliencia.
- Proyectos con baja vulnerabilidad y que presenten las situaciones siguientes:





- o Proyectos cuya localización los exponga a situaciones de riesgo y que no cuenten con otras opciones de ubicación en zonas menos expuestas, para los cuales no sea posible identificar medidas estructurales de reducción de riesgo.
- o Proyectos que presenten características de fragilidad que los exponga a situaciones de riesgo y que no puedan aplicarse las normas vigentes para evitar esta condición, ni identificarse medidas estructurales para la reducción del riesgo.
- o Proyectos que presenten condiciones de falta de resiliencia, que expongan al proyecto a situaciones de riesgo y para los cuales no sea posible identificar mecanismos estructurales de tipo técnico, organizativo, etc., para la mitigación del riesgo.

Los proyectos para los cuales sea necesario identificar medidas estructurales de reducción de riesgos, deberán pasar las tareas que se describen en las actividades que a continuación se muestran. Es importante mencionar que este tema fue desarrollado con base en los diferentes Manuales Centroamericanos de Normas de CEPREDENAC, documentos en los cuales todos los procedimientos incluidos se encuentran elaborados con mayor detalle.

4.1. Identificación de medidas de reducción de riesgo

Las medidas de mitigación pueden ser estructurales. Algunos ejemplos de medidas de mitigación estructurales son: muros de contención, terraplenes, bordillos, cunetas, estructura de pavimento, subrasante, drenaje menor, drenaje mayor, etc.

La identificación de las medidas de mitigación debe realizarse tomando en cuenta, al menos tres criterios:



- o Identificar el nivel de incidencia que las medidas tienen en la solución del problema;
- o Verificar la interdependencia de las medidas y agrupar las que consideren complementarias.
- o Verificar la factibilidad técnica y física de su implementación.

Como resultado de este análisis deben encontrarse al menos dos opciones que, alternativamente, puedan resolver el problema de vulnerabilidad y así reducir el riesgo del proyecto.

Por ejemplo, en un proyecto de carretera entre dos puntos sometidos a amenazas de deslizamiento, las medidas de mitigación alternativas podrían ser las siguientes:

- Opción 1: ampliar la carretera utilizando un trazo de terracería alterno y construir obras de protección como reforestación en áreas críticas, manejo de drenajes, estabilización de taludes y muros de contención. Además, proporcionar el mantenimiento preventivo al menos dos veces al año.
- Opción 2: ampliar la carretera utilizando el trazo actual y construir obras de protección como estabilización de taludes y muros de contención, manejo de drenaje, en el tramo crítico.





Además, proporcionar el mantenimiento preventivo al menos dos veces al año.
 Estas opciones se colocan en la tabla IV que se muestra a continuación.

Tabla IV. Matriz de medida de mitigación

No.	Tramo		Lado	Tipo de amenaza	Vulnerabilidad estructural	Estado actual	Medida de mitigación	Observaciones
	DE	A						
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
n								

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Identificación de las medidas de reducción de riesgo por exposición

Es muy importante conocer el grado de vulnerabilidad a la que están sujetos los elementos estructurales de la carretera, para ello se deben de conocer las estrategias para las amenazas específicas.



4.2.1. Estrategias para amenazas específicas

¿Cómo incorporar a los planificadores las amenazas naturales dentro de un estudio para el desarrollo integrado de un área?

Primero se deben determinar los fenómenos, si los hay, que imponen una mayor amenaza y luego se deben preparar evaluaciones de los mismos. Tradicionalmente, los planificadores se basaron en información existente, ya que evaluar los riesgos era económicamente muy costoso y consumía mucho tiempo como para poder formar parte de un estudio de planificación de desarrollo, se deben llevar a cabo estas evaluaciones e introducir medidas de mitigación de riesgos en el contexto de un estudio de desarrollo sostenible integrado.

Dentro de estas estrategias a incorporar es muy importante mencionar a que tipos de amenazas son vulnerables los elementos estructurales de las carreteras, mismas que dependiendo de

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
 J E F



la zona de ubicación a la que se encuentra el proyecto, se recomienda consultar mapas de diferentes tipos de riesgos a los que se podría ser vulnerable.

Pueden tomarse de ejemplo algunos mapas elaborados mismos que pueden verse en los anexos.

4.3. Identificación de las medidas de reducción de riesgo por fragilidad

Conociendo ya los elementos estructurales de la carretera que son vulnerables a una amenaza, se deben conocer los desastres ocasionados por las mismas, para tomar las medidas de mitigación adecuadas.

4.3.1. Tipos de desastres en carreteras

- Desastres naturales
 - Inundaciones
 - Huracanes y ciclones
 - Terremotos
 - Erupciones volcánicas
 - Deslizamientos de tierra
- Desastres antrópicos
 - Mal diseño geométrico
 - Mala construcción
 - Falta de educación vial del usuario
 - Daño a los taludes
 - Mal manejo de agua potable y residuales
- Desastres naturales inducidos por alteraciones en el ciclo natural
 - Deforestaciones
 - Uso del suelo
 - Contaminación de la atmósfera
 - Construcción de embalses
 - Contaminación de los cursos de agua
 - Cortes de tierra que afectan la isostasia (equilibrio de la corteza terrestre)



4.3.2. Efectos de los desastres naturales sobre la infraestructura

Los desastres naturales en la infraestructura vial generan costos muchas veces inexistentes para la recuperación. Por eso para evitar los mismos es importante conocer a que daños a los cuales es vulnerables la infraestructura vial.

4.3.2.1. Efectos sobre la infraestructura por los terremotos

- Daños a caminos, puentes, presas
- Deslizamientos que entierran estructuras
- Licuefacción de tierras con estructuras que se hunden



4.3.2.2. Efectos sobre la infraestructura por huracanes

- Vientos de gran fuerza
 - Provocación de erosión hacia los taludes trayendo con eso que caigan derrumbes sobre la cinta asfáltica.
 - Daños a la vegetación cercana logrando levantar ramas que podrían obstaculizar las cunetas, cajas, tuberías, etc. provocando con esto que se obstruyan las mismas y ocurran filtraciones e inundaciones en las cuencas.
- Inundaciones (por lluvia)
 - Erosiones en taludes
 - Socavación en la terraplenes
 - Socavación en puentes

4.3.2.3. Efectos sobre la infraestructura de las erupciones volcánicas

- Daño a puentes y estructuras.
- Enterramiento de caminos y estructuras, (aunque se ha descubierto que las cenizas volcánicas son buenos estabilizadores al mezclarse con la capa granular).

4.4. Identificación de las medidas de reducción de riesgo por resiliencia

En la etapa de preparación es importante tener un mantenimiento constante para reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta (resiliencia) de la infraestructura vial.

4.4.1. Aspectos prácticos en la etapa de preparación

- Adiestrar permanentemente al personal técnico designado.
- Efectuar ejercicios prácticos cuando sea factible.
- Determinar puntos críticos y prever soluciones oportunas y realistas.
- Efectuar catastros previos y periódicos de los medios disponibles en las distintas zonas del país.

4.4.2. Aspectos prácticos en la etapa de alerta

Ante la presencia o la posible ocurrencia de un evento destructivo se emite una señal de alerta que determina una acción determinada y conjunta que determina la amplitud y cobertura del área afectada.

- Actividades:
 - Identificación de causes que atraviesan las carreteras: puede ser por cartografía, (identificar sectores de riesgo de desborde o de erosión, y realizar una clasificación y caracterización de las cuencas aportantes, orientadas a medir la severidad de los eventos).
 - Obras viales relacionadas y su vulnerabilidad: antecedentes de daños y vulnerabilidad, basados en datos históricos recopilados.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
FORMA

- o Información hidrometeorológica necesaria: pluviométrica, fluviométrica por medio de estaciones situadas en la cuenca en estudio.
- o Sistemas básicos de alerta temprana de crecidas: Para el sistema de alerta temprana es indispensable contar con datos de precipitaciones y/o caudales, con sistema de transmisión y acopio de datos, procesamiento de la información y toma de decisiones.

Por ejemplo, el INSIVUMEH cuenta con sistemas de alerta temprana, sistemas hidrometeorológicos en ríos Achiguate y María Linda, para medir cambios y crecidas de caudales.

4.4.3. Análisis de aspectos técnicos a evaluar en prevención de desastres naturales en carreteras

Los desastres naturales que más afectan una red vial son los terremotos y los huracanes, razón por la cual es tan importante que los proyectos de vías terrestres cuenten con los respectivos estudios geológicos e hidrológicos para su planeación, ejecución y mantenimiento.

De tal forma que es necesario contar con decisiones y criterios técnicos apropiados en el diseño y mantenimiento de los proyectos viales para obtener excelentes resultados y optimizar los recursos económicos, naturales y humanos.

Capacitación al personal que se dedique a redactar informes, evaluar los daños, trazar mapas de zonificación o diseñar medidas de mitigación estructural, debe conocer las generalidades del sistema en su totalidad y además debe ser un buen especialista dentro de su área de trabajo, que tenga un amplio conocimiento sobre los desastres naturales o por la acción humana, y también un amplio conocimiento sobre lo que es ingeniería de carreteras para que a su vez se logre integrar la relación que existe entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Todo esto, para formar de esta forma un equipo de profesionales que trabajen coordinadamente por un objetivo general, entendiendo y facilitando el trabajo de las anteriores y subsiguientes fases del proyecto.



Figura 14. Tramo de estudio



Fuente: elaboración propia.



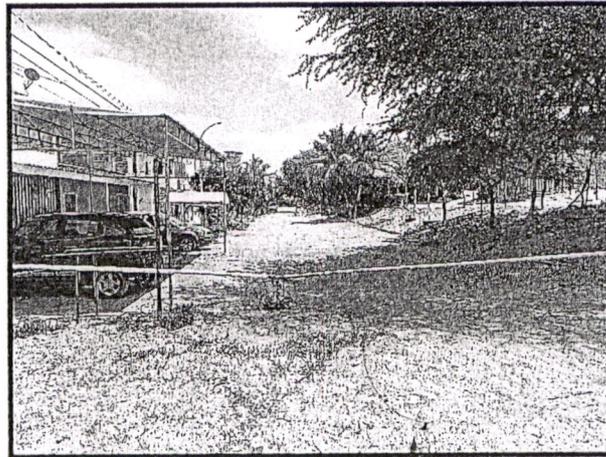
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



5.1. Desarrollo

A lo largo del eje de la Avenida A existe un talud que en su mayoría presentan diversos derrumbes y/o deslizamientos que, generalmente recorren paralelamente el pie del talud de la carretera, y en ciertos casos algunos deslizamientos generados por erosión, con la existencia de cárcavas que han hecho que la vía se vea afectada considerablemente.



5.2 Características de la zona

Uso de suelo

La aptitud de los suelos en la APV Lourdes es predominante arenas.

Clima

La zona también se caracteriza por sus intensidades de precipitación de lluvia, que oscilan la máxima anual en 1668,8 mm para el período de 5 minutos según la estación Miraflores.

- Sismicidad

Los datos históricos sobre eventos sísmicos dañinos en esta región evidencian que existe poca actividad sísmica local, al menos con respecto a la localización del tramo, puesto que la sismicidad se concentra más en las zonas: centro, oriente, y sur oriente.

- Deslizamientos

Debido al tipo de geología del país que se caracteriza por ser en gran parte de origen volcánico combinado con las precipitaciones anuales en la zona noroccidente donde se ubica la carretera, influyen de tal manera que hacen que los taludes sean susceptibles a derrumbes y/o a deslizamientos.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN

5.3. Análisis de resultados



El inventario de riesgos y vulnerabilidades fue obtenido por la realización de visitas de campo a la zona y de la interpretación de uso del suelo, como se muestra en tabla V.

Tabla V. **Matriz de medida de mitigación del área de estudio**

Nº	TRAMO	LADO	TIPO AMENAZA	VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL	ESTADO ACTUAL	MEDIDA MITIGACION	OBSERV.
1	Avenida A	Derecho	Derrumbe	Talud de corte	Derrumbe pequeño	Muro contención o Sardinel alto	
2	Avenida A	Derecho	Erosión	Bajada aguas pluviales	Inactivo	Cuneta	
3	Avenida A	Izquierdo	Inundación	Cuenca ciega	Inactivo	Cambiar nivel de pista	
4	Todas las vías	Ambos lados	Inundación	Discurrimiento de aguas pluviales	Inactivo	Sardineles de barrera	

Las vías en estudio están expuesta a amenazas naturales, producidas por la actividad hidrometeorológica y en una parte por la influencia humana (antrópica), esto causa la inestabilidad en taludes de corte y terraplenes, así como la posibilidad de ocurrencia de flujos de lodo y detritos. Ya que la zonificación obtenida identifica áreas que ya han presentado problemas de inestabilidad anteriormente, aunque cabe mencionar que esta evaluación es del tipo preliminar, ya que, aunque permite identificar áreas con susceptibilidad alta y muy alta, deben realizarse estudios más detallados. Se mencionan medidas de mitigación específicas para tomarlas en cuenta en el desarrollo del diseño de la vía.

No se realizó el inventario de las alcantarillas existentes, porque no hay.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
423

CONCLUSIONES

1. Las medidas de mitigación aumentan la capacidad de respuesta de las vías, reduciendo el desastre, pero su eficacia es medida en función de los costos necesarios para reducir la vulnerabilidad.
2. La omisión del análisis de riesgo en la planificación de la infraestructura vial, podría repetir un ciclo costoso de destrucción y reconstrucción. El planteamiento para mitigación de desastres y vulnerabilidad debe incorporarse en los esfuerzos de planificación regional más importantes.
3. Es de vital importancia considerar medidas de mitigación, que incentiven al usuario a colaborar y regirse por las indicaciones de las autoridades.
4. Toda la estructura vial deben contar con sus respectivas medidas de mitigación desde el momento que son planificadas, porque integrarles posteriormente estructuras adicionales para reducir su vulnerabilidad es exageradamente costoso.
5. Para corregir los problemas estructurales existentes, se debe realizar un estudio topográfico detallado y un estudio de mecánica de suelos detallado, para poder de esta forma evaluar qué medida de mitigación es la más adecuada y viable.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
J E F E



RECOMENDACIONES

1. Los fenómenos naturales no son predecibles, por lo que es importante evaluar los efectos y si éstos causan daños severos a la infraestructura vial, entonces deben reducirse dichos efectos por medio de medidas de mitigación adecuadas, las cuales deben adoptarse antes del impacto de un evento, de esta manera se estará manejando las amenazas y no permitiéndoles que se conviertan en desastres.
2. Las medidas de mitigación que se implementen deben ser adecuadas para cada tipo de desastre y se deberán aplicar según sean el diagnóstico y al grado de daño que el fenómeno natural produzca.
3. Los taludes de corte o relleno deberán ser monitoreadas constantemente, haciéndose énfasis en los puntos donde el suelo sea propenso a erosión o donde existan fallas cercanas, para determinar su comportamiento y la medida de consolidación apropiada y cómo se comportan las medidas ya adoptadas para observar su eficiencia real y compararla con la teoría.
4. Un estudio de riesgo debe incluir la identificación de las obras de mitigación de desastres necesarias para la rehabilitación o reconstrucción de determinado tipo de infraestructura, y por lo tanto es necesario identificar también infraestructuras alternas que puedan ser usadas en el periodo de rehabilitación de la infraestructura.
5. Se recomienda que se adopten niveles aceptables de vulnerabilidad a los peligros naturales basados en los niveles de resiliencia que tienen las carreteras y el mantenimiento de las mismas.
6. Es necesario que las unidades de planificación vial fortalezcan la capacitación de su personal técnico y tomadores de decisiones en la gestión del riesgo y vulnerabilidad a peligros naturales.



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
Arq. PEDRO GALILEO RUIZ YESAN
JEFE