



Universidad  
Continental

MAESTRÍA EN CIENCIAS  
CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE RIESGOS DE  
DESASTRES Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

# **Plan de continuidad operativa de Corpac S.A. sede Piura ante la ocurrencia del fenómeno el niño**

**Ronal Zoe Benavides Fidel**

Lima , 2018

Tesis para optar el Grado Académico de  
Maestro en Ciencias  
con mención en gestión de riesgos de  
desastres y responsabilidad social



Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

**Asesor**

Mg. Sara Elena Quiroz Miranda

### **Dedicatoria**

A mi padre, por inculcarme desde niño los valores que hoy me llevan a seguir siendo un mejor hombre al servicio de los demás y que desde el cielo guía mis pasos.

A mi madre, por su gran ejemplo de perseverancia, rectitud y sacrificio por sus hijos.

A mis amigos por su apoyo y aliento que me motivan a ser mejor profesional cada día.

### **Agradecimientos**

A mi prestigiosa universidad y a mis profesores quienes me brindaron sus conocimientos para ser mejor.

A mis amigos que colaboraron con sus experiencias y conocimientos.

A mi asesora Sara Quiroz Miranda, quien me brindó sus valiosos conocimientos y su irrecuperable tiempo para desarrollar de la mejor manera posible el presente trabajo.

## Índice

<b>Asesor</b>	ii
<b>Dedicatoria</b>	iii
<b>Índice</b>	v
<b>Índice de Tablas</b>	vii
<b>Índice de Figuras</b>	¡Error! Marcador no definido.
<b>Resumen</b>	x
<b>Abstract</b>	xii
<b>Introducción</b>	14
<b>Capítulo I: Planteamiento del Problema</b>	16
<b>1. Antecedentes</b>	16
<b>1.1. Antecedentes Contextuales.</b>	16
<b>1.2. Planteamiento y Formulación del Problema.</b>	16
<b>1.2.1. Planteamiento del Problema.</b>	16
<b>1.2.2. Formulación del Problema.</b>	17
<b>1.3. Objetivos.</b>	18
<b>1.3.1. Objetivo General.</b>	18
<b>1.3.2. Objetivos Específicos.</b>	18
<b>1.4. Planteamiento de solución al Problema.</b>	18
<b>1.5. Variables.</b>	18
<b>1.5.1. Variable independiente.</b>	18
<b>1.5.2. Variable dependiente.</b>	18
<b>1.6. Justificación.</b>	19
<b>1.7. Alcances y Limitaciones.</b>	21
<b>Capítulo II: Marco Teórico</b>	22
<b>2. Bases Teóricas</b>	22
<b>2.1. Gestión de la Continuidad Operativa y Plan de Continuidad Operativa.</b>	22
<b>2.2. La Continuidad Operativa.</b>	23
<b>2.3. Plan de Continuidad Operativa y Plan de Contingencia.</b>	25
<b>2.4. Contexto Internacional.</b>	26

2.5. Contexto Nacional.	26
<b>Capítulo III: Metodología</b>	<b>30</b>
3. Diseño Metodológico de la Investigación	30
3.1. Tipo de Investigación: Aplicada.	30
3.2. Nivel de Investigación: Explicativa.	31
3.3. Escala valorativa.	31
3.4. Identificación de Peligros.	32
3.5. Análisis de la Vulnerabilidad.	35
3.6. Determinación del Riesgo.	44
3.7. Propuesta de Solución.	45
<b>Capítulo IV: Presentación de Resultados</b>	<b>46</b>
4. Resultados	46
4.1. Desarrollo del Plan de Continuidad Operativa.	46
4.1.1. Objetivo General.	46
4.1.2. Objetivos Específicos	46
4.1.3. Alcance.	47
4.1.4. Consideraciones generales.	47
4.2. Organización.	47
4.3. Funciones Críticas.	49
4.4. Línea de sucesión y toma de decisiones.	51
4.5. Determinación de los recursos físicos críticos.	52
4.6. Implementación y control.	57
4.7. Activación del Plan de Continuidad Operativa.	57
4.8. Disposiciones específicas.	58
4.9. Instrucciones de Coordinación.	59
<b>Conclusiones</b>	<b>65</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>66</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>67</b>
<b>Anexo A: Matriz de Consistencia</b>	<b>70</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Escala de Saaty .....	32
<b>Tabla 2</b> Magnitud del fenómeno El Niño 1 – 2 .....	33
<b>Tabla 3</b> Temperatura superficial del mar .....	33
<b>Tabla 4</b> Temperatura atmosférica .....	33
<b>Tabla 5</b> Intensidad de las lluvias .....	34
<b>Tabla 6</b> Nivel de peligro .....	34
<b>Tabla 8</b> Indicadores de fragilidad .....	35
<b>Tabla 9</b> Descriptores de fragilidad: Infraestructura de la torre de control.....	36
<b>Tabla 10</b> Descriptores de fragilidad: Equipos.....	36
<b>Tabla 11</b> Descriptores de fragilidad: Personal de la torre de control.....	37
<b>Tabla 12</b> Descriptores de fragilidad: Plan de continuidad .....	37
<b>Tabla 13</b> Indicadores de Resiliencia .....	38
<b>Tabla 14</b> Descriptores de resiliencia: Energía eléctrica .....	38
<b>Tabla 15</b> Descriptores de resiliencia: Conocimiento de gestión del riesgo de desastres.....	39
<b>Tabla 16</b> Descriptores de resiliencia: Recursos económicos para la Gestión del Riesgo de Desastres .....	39
<b>Tabla 17</b> Descriptores de resiliencia: Instrumentos financieros .....	39
<b>Tabla 18</b> Determinación de rangos .....	40
<b>Tabla 19</b> Descripción de rangos .....	40
<b>Tabla 20</b> Calculo del Nivel de Vulnerabilidad.....	42
<b>Tabla 21</b> Nivel de Vulnerabilidad .....	43
<b>Tabla 22</b> Clasificación de las funciones críticas en relación a su nivel de importancia.....	49
<b>Tabla 23</b> Responsable 1 .....	50
<b>Tabla 24</b> Responsable 2 .....	50
<b>Tabla 25</b> Sede alterna 1.....	50
<b>Tabla 26</b> Sede alterna 2.....	50
<b>Tabla 27</b> Sede Alterna 3 .....	51
<b>Tabla 28</b> Titular .....	51

<b>Tabla 29</b> Suplente 1 .....	51
<b>Tabla 30</b> Suplente 2 .....	52
<b>Tabla 31</b> Suplente 3 .....	52
<b>Tabla 32</b> Requerimiento de personal adicional .....	53
<b>Tabla 33</b> Requerimiento de alimentos y bienes para implementar cocina y área de descanso .....	53
<b>Tabla 34</b> Acciones necesarias de mitigación .....	54
<b>Tabla 35</b> Equipos de protección personal .....	55
<b>Tabla 36</b> Directorio del personal de CORPAC sede aeropuerto de Piura.....	56

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Zonificación del Nivel de Peligrosidad Alta para Corpac S.A. sede Piura, aeropuerto “Cap. FAP Guillermo Concha”. (Fuente: Elaboración propia) .....	34
<b>Figura 2.</b> Matriz Nivel de Vulnerabilidad. - Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia .....	43
<b>Figura 3.</b> Zonificación del nivel de vulnerabilidad del aeropuerto de Piura: medio. ....	44
<b>Figura 4.</b> Zonificación del Nivel de Riesgo de CORPAC S.A. sede Piura: Alto (color mostaza). Fuente: SIGRID, CENEPRED, elaboración propia ...	44
<b>Figura 5.</b> Organización de CORPAC S.A. ....	48
<b>Figura 6.</b> Organización de CORPAC S.A. Sede Piura.....	48
<b>Figura 7.</b> Procedimiento de Notificación “Árbol de Comunicaciones” .....	61

## Resumen

Luego de las pérdidas y daños ocasionados durante la ocurrencia del fenómeno El Niño muy intenso en el año 1925-26 y extremadamente intensos en 1982-83 y 1997-98 que produjeron lluvias intensas que devinieron en grandes huaycos e inundaciones en la costa, principalmente en Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima, Ica y Arequipa, ocasionando el bloqueo de la principal vía terrestre “Carretera Panamericana Norte” y la destrucción de puentes, lo que ocasiono que varias ciudades y su población quedaron incomunicados por lo que tuvieron que habilitarse puentes aéreos para facilitar el traslado de asistencia humanitaria; en el año 2015 CORPAC S.A. ante la declaratoria de Estado de emergencia por peligro inminente ante el periodo de lluvias 2015-2016 y posible ocurrencia del fenómeno El Niño (D.S N°045-2015-PCM), toma la decisión de prepararse, tomando como referencia los efectos ocurridos en años anteriores; que afectaron la continuidad de los servicios de aeronavegación y orientó esfuerzos para ser más predictivo y restablecer el servicio en el menor tiempo posible.

Mediante Resolución Ministerial N°028-2015-PCM, del 5 de febrero del 2015, el gobierno de ese entonces, aprobó los lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de las entidades públicas en los tres niveles de gobierno, la cual obliga a todas las instituciones públicas a cumplir con la implementación de la misma; en ese sentido CORPAC S.A., durante el año 2015, inicio la adecuación para el cumplimiento de la norma, asumiendo dicha responsabilidad la Gerencia de Aeropuertos y el grupo de trabajo para la gestión del riesgo de desastres. En ese sentido CORPAC S.A. inició el proceso con la formulación del diagnóstico de situación de las sedes en Tumbes, Talara, Piura, Chiclayo, Trujillo y Cusco. El presente trabajo de investigación brinda un aporte a dicho proceso mediante el estudio y análisis de los peligros, las vulnerabilidades, a los que está expuesto CORPAC S.A. sede Piura, y la identificación de las actividades críticas indispensables para la continuidad del servicio de aeronavegación.

A partir de la construcción del marco lógico utilizando el árbol de problemas, se sustenta la necesidad de diseñar un plan de continuidad operativa de CORPAC S.A. sede Piura ante la ocurrencia del fenómeno El Niño.

Finalmente, se ha confeccionado el plan de continuidad operativa de CORPAC S.A. sede Piura ante la ocurrencia del fenómeno El Niño que permitirá determinar el camino a seguir para el pronto restablecimiento de las funciones críticas o la desviación de las operaciones aéreas hacia una sede alterna, teniendo como orientación la necesidad de fortalecer las capacidades del personal, quienes son los responsables de activar y conducir el plan, así como implementar la gestión de riesgos de desastres en su organización.

**Palabras Clave:** Fenómeno El Niño, Aeronavegación, Continuidad Operativa

## Abstract

After the losses caused during the occurrence of the El Niño phenomenon very intense in the year 1925-26 and extremely intense in 1982-83 and 1997-98, and more recently El Niño Costero 2017 that produced intense rains that resulted in great mudslides and floods on the coast, mainly in Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima, Ica and Arequipa, causing the blockade of the main highway "Carretera Panamericana" and the destruction of bridges; in the year 2015 CORPAC S.A. before the declaration of a state of emergency due to imminent danger before the rainy season 2015-2016 and the possible occurrence of the El Niño phenomenon (DS N ° 045-2015-PCM), it takes the decision to prepare itself to give an optimum response to the occurrence of the phenomenon and oriented efforts to be more predictive to reduce disaster risk and develop adequate resilience.

Through Ministerial Resolution No. 028-2015-PCM, of February 5, 2015, the guidelines for the Management of Operational Continuity of public entities in the three levels of government are approved, which obliges all public institutions to comply with the implementation of it; In this sense, CORPAC S.A -during 2015- began the adaptation to comply with the norm, especially the Airport Management and the working group in management for disaster risk management. In that sense, CORPAC S.A. started this process with the formulation of the situation diagnosis of the headquarters in Tumbes, Talara, Piura, Chiclayo, Trujillo and Cusco before the probability of imminent occurrence of the El Niño Phenomenon. It is here that the present work provides a contribution to carry out the corresponding study and development of the operational continuity plan of CORPAC S.A. Piura headquarters before the occurrence of the El Niño Phenomenon.

The present work begins with an analysis of the dangers and vulnerabilities to which CORPAC S.A. is exposed. Piura headquarters before the occurrence of the El Niño Phenomenon, which has allowed me to determine the level of risk. Subsequently, the logical framework was built using the problems and objectives tree, which has allowed me to support the need to design an operational continuity plan for CORPAC S.A. Piura headquarters before the occurrence of the El Niño Phenomenon. Having determined this need began with the identification of the

critical functions that should be restored in the shortest period for the provision of air navigation services and that are included in the Plan.

Finally, the operative continuity plan of CORPAC S.A. has been drawn up. Piura headquarters before the occurrence of the El Niño Phenomenon that will determine the way forward for the early restoration of critical functions or referral to an alternate location, having as orientation the need to execute some structural measures and train staff, who are the responsible for activating and conducting the Plan.

**Key Words:** “El Niño” phenomenon, Air navigation, Operational Continuity

## Introducción

El Perú, debido a su situación geográfica respecto al Océano Pacífico, es uno de los países que recibe recurrentemente mayores impactos sobre las variables oceanográficas y atmosféricas del fenómeno El Niño, como lo ocurrido en los años 1982-1983 y 1997-1998, que afectaron principalmente a los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad generando una serie de eventos adversos que afectaron a la población, medios de vida, infraestructura, medio ambiente y servicios básicos.

En caso de la ocurrencia del fenómeno El Niño, de magnitud fuerte o extraordinaria se ha evidenciado efectos desastrosos a las personas, viviendas, ocasionando el colapso de las vías terrestres de comunicación, por lo que el único medio de transporte inmediato sería por la vía aérea para los equipos médicos y de rescate, ayuda humanitaria y evacuación de heridos y población afectada, pero el transporte aéreo no sería posible sin el servicio a la aeronavegación que brinda CORPAC S.A.

Según ROF aprobado por A.D. N°027-2007-04 del 12.03.2004 actualizado de conformidad al A.D. N° 001-2273-2014 del 27.01.2014. Modificado con A.D. 002-2279-2014 del 08.04.2014. CORPAC S.A. es una empresa del Estado de derecho privado, perteneciente al Sector Transporte y Comunicaciones que tiene por objeto establecer, administrar y conservar los servicios de ayuda a la aeronavegación, radiocomunicaciones aeronáuticas, así como controlar el tránsito aéreo de sobrevuelo, entre otros.

El presente trabajo se centra en los servicios de aeronavegación que brinda CORPAC S.A. con sede en el Aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, que pueden verse afectados ante la ocurrencia del fenómeno El Niño; por su ubicación geográfica entre dos grandes departamentos, Tumbes y Lambayeque, que podrían quedar aislados por interrupción de la vía Panamericana Norte, este aeropuerto se convierte en el principal aeropuerto para la llegada de la asistencia humanitaria en caso de desastre así como el desarrollo sostenible de la región; por lo que es necesario garantizar la continua operación del servicio a la

aeronavegación para el aterrizaje y despegue de aeronaves en caso de ser afectado.

Por lo tanto, es importante contar con un instrumento de gestión que permita el pronto restablecimiento del servicio de CORPAC S.A. en el aeropuerto “Cap. FAP Guillermo Concha Ibérico” de Piura.

## **Capítulo I**

### **Planteamiento del Problema**

#### **1. Antecedentes**

##### **1.1. Antecedentes Contextuales.**

El Perú, se encuentra ubicado en el flanco occidental de América del Sur y debido a su situación geográfica respecto al Océano Pacífico, es uno de los países que recibe recurrentemente mayores impactos sobre las variables oceanográficas y atmosféricas del fenómeno El Niño (1997-1998), como lo ocurrido en los años 1982-1983 y 1997-1998 que afectaron principalmente a los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, generando una serie de efectos climáticos que se revierten en amenazas para las comunidades y sus medios de vida.

El Niño es un fenómeno meteorológico erráticamente cíclico, que consiste en un cambio en los patrones de movimiento de las corrientes marinas en la zona intertropical provocando, en consecuencia, una superposición de aguas cálidas procedentes de la zona del hemisferio norte inmediatamente al norte del Ecuador sobre las aguas de emersión muy frías que caracterizan la corriente de Humboldt; esta situación provoca estragos a escala zonal (en la zona intertropical) debido a las intensas lluvias.

##### **1.2. Planteamiento y Formulación del Problema.**

###### **1.2.1. Planteamiento del Problema.**

La presente investigación se centra en los servicios a la aeronavegación que brinda CORPAC S.A. en el aeropuerto de Piura, que pueden verse afectados ante la ocurrencia del fenómeno El Niño; su ubicación estratégica este aeropuerto se

convierte en el principal aeropuerto para la llegada de la ayuda humanitaria y evacuación de heridos y población en caso de desastre; además se constituye en uno de los aeropuertos claves para el comercio y actividades turísticas en la región por lo que es importante mantener la continuidad de la prestación de su servicio y el restablecimiento de sus operaciones en el más breve plazo permitiendo el tráfico aéreo en condiciones seguras.

### **1.2.2. Formulación del Problema.**

A través del presente trabajo se trata de determinar cuáles son los problemas principales que afectan la capacidad de restablecimiento del servicio que brinda CORPAC S.A. – Sede Piura ante la ocurrencia del fenómeno el Niño, para ello se plantea los siguientes interrogantes:

#### **Problema General**

¿Cómo se encuentra preparado la sede de CORPAC S.A., en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, para enfrentar la ocurrencia del fenómeno El Niño?

#### **Problemas Específicos**

¿De qué forma la ocurrencia del fenómeno El Niño puede ocasionar la paralización temporal del servicio de aeronavegación de CORPAC S.A., en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura?

¿De qué forma la ocurrencia del fenómeno El Niño puede ocasionar el colapso del servicio de aeronavegación de la sede CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura?

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Evaluar la preparación de CORPAC S.A en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, ante la ocurrencia del fenómeno El Niño.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

Mejorar el tiempo de restablecimiento del servicio de aeronavegación que brinda CORPAC S.A., en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, después de ser afectado por la ocurrencia del fenómeno El Niño.

Determinar alternativas en caso de colapsar el servicio de aeronavegación de la sede CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura.

### **1.4. Planteamiento de solución al Problema.**

Plan de Continuidad Operativa para el restablecimiento, en el más breve plazo, del servicio de aeronavegación de CORPAC S.A. sede aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, que puedan verse afectados por la ocurrencia del fenómeno El Niño.

### **1.5. Variables.**

#### **1.5.1. Variable independiente.**

Instrumento técnico de gestión: Plan de Continuidad Operativa

- Estructura del Plan
- Responsables

#### **1.5.2. Variable dependiente.**

Fenómeno El Niño

- Magnitud del fenómeno El Niño

- Temperatura superficial del mar
- Temperatura atmosférica
- Intensidad de las lluvias

## **1.6. Justificación.**

La función principal que cumple CORPAC S.A. sede en Piura es la de establecer, administrar y conservar los servicios de ayuda a la aeronavegación, radiocomunicaciones aeronáuticas y demás servicios técnicos necesarios para la seguridad de las operaciones aéreas. Este servicio permite una eficiente seguridad a las aeronaves, tanto a las que están en vuelo de travesía como a aquellas que aterrizan y despegan de esta sede aeroportuaria, mediante el control y armonización de todas las rutas aéreas dentro del país.

El servicio consiste en brindar servicio de control de tránsito aéreo a las aeronaves para la conducción segura y eficaz del tránsito, tanto en el rodaje, aterrizaje y despegue, así como el proporcionar información oportuna referida a información de otros vuelos, información meteorológica de radio ayudas a la navegación entre otras que permiten la realización de las operaciones de vuelos con la seguridad que la aviación requiere a nivel de estándares internacionales dictado por la OACI.

En caso de afectación de las instalaciones de CORPAC S.A. sede Piura o sus equipos, debido a la ocurrencia del fenómeno El Niño, lo cual afectaría directamente el servicio de aeronavegación para la salida y llegada de aeronaves por tanto se imposibilitaría la evacuación de heridos, así como la llegada de aeronaves con equipos de rescate y médicos necesarios durante la primera respuesta para salvar vidas, y posteriormente la llegada de asistencia humanitaria (bienes, alimentos y personal).

El aeropuerto internacional “Cap. FAP Guillermo Concha” de Piura, se ubica estratégicamente entre dos grandes departamentos, Tumbes y Lambayeque, que ante la interrupción del tránsito terrestre por la vía Panamericana Norte por la ocurrencia del fenómeno El Niño, se convierte en el principal aeropuerto de enlace entre la capital y la macro región norte. Es preciso señalar que gran parte del turismo y la exportación de productos perecibles procedentes de la región norte, en especial del departamento de Piura, dependen del transporte aéreo.

Estas actividades económicas se verían afectadas impactando directamente a la economía de la región por eso es importante tener en cuenta que cuando nos referimos al desarrollo sostenible de la región norte, ésta se encuentra ligada a la gestión del riesgo de desastres y el rol que desempeña el servicio a la aeronavegación que brinda CORPAC S.A. como un actor importante para el desarrollo económico. En resumen no se puede hablar de desarrollo sostenible si no tenemos en cuenta los riesgos.

La Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social indispensable en el desarrollo sostenible del País, toda vez que considera políticas, estrategias y acciones orientadas a evitar o reducir factores que generan riesgos, así como preparar a la población y proteger sus medios de vida. Ante este evento adverso es necesario contar con un instrumento de gestión que permita el restablecimiento de los servicios de aeronavegación en el más breve plazo, identificar las actividades críticas y responsables, asignar funciones y determinar la sede aeroportuaria alterna; así mismo se da cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución Ministerial N°028-2015-PCM, del 5 de febrero del 2015, que aprueba los lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de las entidades públicas en los tres niveles de gobierno.

Tratándose del servicio a la aeronavegación que brinda CORPAC S.A. se considera un servicio indispensable que por sus características propias requieren ser ejecutados y prestados de manera ininterrumpida.

Es preciso señalar que el Aeropuerto de Piura “Cap. FAP Guillermo Concha” actualmente se encuentra concesionado a la empresa Aeropuertos del Perú, quien administra las instalaciones de servicios a la zona de embarque y llegada de pasajeros, módulos de atención de aerolíneas, área de espera, tiendas comerciales, estacionamiento de autos y la pista de aterrizaje y despegue para aeronaves. Por lo tanto, es responsable de su mantenimiento, reparación y operación continua. A su vez esta se encuentra supervisada por el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público – OSITRAN.

### **1.7. Alcances y Limitaciones.**

El presente trabajo de investigación, comprende la sede de CORPAC S.A. en el aeropuerto de Piura, para tal fin se contó con el apoyo de la Gerencia de Aeropuertos de CORPAC S.A. en Lima, quien desde su área se desempeña como secretario técnico del grupo de trabajo para la gestión del riesgo de desastres, así como el gerente zonal norte con sede en Piura y principalmente con el jefe de operaciones de CORPAC S.A. sede aeropuerto de Piura, quien es el responsable de las prestación de los servicios de aeronavegación en dicha sede aeroportuaria. Es preciso señalar que todos han mostrado su preocupación e importancia en el tema, lo cual ha facilitado la realización del presente estudio. .

Es necesario que CORPAC S.A., en especial la sede del aeropuerto de Piura, incorpore la gestión del riesgo de desastres dentro de sus documentos de gestión con la finalidad de generar recursos económicos para la implementación de medidas estructurales y no estructurales que conlleven a generar resiliencia ante los desastres y específicamente ante la ocurrencia del fenómeno El Niño; y sobretodo cumplir con lo dispuesto en la normatividad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su implementación en las demás sedes a nivel nacional.

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### 2. Bases Teóricas

##### 2.1. Gestión de la Continuidad Operativa y Plan de Continuidad Operativa.

La gestión de la continuidad operativa es un proceso continuo, efectuado por la gerencia y los recursos humanos de una entidad, y liderado por un equipo dedicado, que implementan respuestas efectivas para que la operatividad de la entidad continúe siendo desarrollada de una manera razonable, con la finalidad de garantizar el normal cumplimiento de las actividades de la entidad, ante la ocurrencia de eventos adversos que pueden afectar el desarrollo normal de las operaciones de la entidad.

Las entidades deben realizar una gestión de la continuidad operativa adecuada a su tamaño y a la complejidad de sus operaciones y servicios.

Dicha gestión se implementa mediante planes de continuidad operativa, que forma parte de las operaciones habituales de la entidad.

El Plan de Continuidad Operativa, según la R.M. N°188-2015-PCM que aprueba los lineamientos para la formulación y aprobación de los planes de contingencia, es un instrumento que debe formar parte de las operaciones habituales de la Entidad, incluye la identificación de las actividades y servicios críticos que requieren ser ejecutados y prestados de manera ininterrumpida, como la determinación de medidas y acciones que permitan a la entidad siga cumpliendo con sus objetivos de manera eficiente y eficaz, así como la relación del personal que se encontrará a cargo de la ejecución de las mencionadas actividades.

Incluye:

- La gestión de crisis (Responsables del plan, protocolos de coordinación internos y con otras entidades, “Árbol de Comunicaciones”)
- Planes de Continuidad (Sede alterna, centro de respaldo de tecnología de la información, simulaciones y simulacros).
- Proteger procesos críticos, aplicativos y data críticos y personal crítico.
- Determinar el personal mínimo para funcionar in situ en una sede alterna.
- Determinar las actividades que puedan hacerse por medios manuales.
- Coordinación con proveedores críticos y verificar su propia gestión de la continuidad operativa.

Una buena gestión de la continuidad operativa es en la práctica un prerrequisito indispensable para que una entidad pueda ejercer el rol que le corresponde en el momento de la respuesta ante una emergencia o desastre y en la rehabilitación/reconstrucción; sin continuidad operativa la Gestión del Riesgo de Desastres no puede funcionar bien.

## **2.2. La Continuidad Operativa.**

La continuidad del negocio y de las operaciones tiene como objetivo la sobrevivencia de las organizaciones durante el desastre. Sobrevivir significa que las organizaciones deberán haber priorizado de ante mano cuáles actividades de las que realiza diariamente deben recuperarse o continuar operando. Al igual que para la sobrevivencia de una persona están ya definidos los órganos vitales; lo mismo debe ocurrir para las organizaciones, y deberán estar definidas las actividades vitales.

Por ser actividades vitales, además de las medidas de seguridad ya existentes en la organización, deberá brindárseles medidas adicionales de protección para minimizar el riesgo de que el desastre las interrumpa.

Pero como no hay garantía de que las medidas preventivas sean suficientes, porque el evento impensado podrá pasar, entonces las actividades vitales deberán tener ya definidas estrategias alternas de operación que deberán estar ubicadas a distancias prudentes del sitio afectado, para que pueda la organización seguir operando las actividades vitales de manera continua, debido a su rol importante cuando ocurren eventos adversos de gran magnitud.

Los incidentes severos no necesariamente avisan; por ello, la organización deberá tener sus protocolos o planes de continuidad debidamente documentados y actualizados para que el personal conozca cómo actuar y utilizar las estrategias alternas durante el incidente. Dichos protocolos serán letra muerta si no se ejercitan y practican. Los ejercicios serán los que aseguren una respuesta y eficiente rápida de la organización ante el desastre.

Sin embargo, a una misma organización no le pasan frecuentemente eventos tan grandes que afecten sus operaciones; por lo cual, es necesario recordar permanente, a sus autoridades y a todo el personal en general, la importancia de estar preparados y que estos eventos pueden pasar.

La preparación constante implica la definición y el cumplimiento de unos roles que serán asignados a las autoridades, al coordinador de la continuidad, a las jefaturas, a los equipos de recuperación de las actividades vitales y a todo el personal en sí. Las autoridades de la organización deberán exigir y supervisar a través del coordinador de continuidad que los roles se están cumpliendo y mejorando año a año.

La continuidad del negocio y de las operaciones representa un reto grande para las organizaciones públicas y privadas del Perú. La presión por realizar las actividades diarias y cumplir con los objetivos de la organización es la preocupación de las autoridades. A pesar de ser

conscientes de la importancia de tener implementada la continuidad de las operaciones, muchas veces no se hace nada al respecto o en todo caso las iniciativas lideradas por las autoridades son muy pobres.

### **2.3. Plan de Continuidad Operativa y Plan de Contingencia.**

El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014 – 2021 desde su entrada en vigencia, el 13 de mayo del 2014, es el plan estratégico fundamental para la gestión del riesgo de desastres en el país, dónde se establecen las líneas estratégicas a seguir, una de las cuales está referida a la implementación de planes de continuidad operativa.

Las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres formulan y ejecutan sus planes de contingencia y planes de continuidad operativa en el marco del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014 -2021. Según lo previsto en el numeral 34.3 del artículo 34 del Reglamento de la Ley N°29664 aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, establece que las empresas del Estado están obligadas a formular planes de Contingencia y demás instrumentos de gestión, entre los cuales se tiene a los planes de continuidad operativa, con la finalidad de asegurar la continuidad de los servicios.

Conforme a la Resolución Ministerial N°028-2015-PCM que aprueba los Lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa en las entidades públicas en los tres niveles de gobierno, establece que los planes de continuidad operativa deben contener planes específicos como el plan de contingencia, entre otros, con la finalidad de asegurar que la Entidad retome la ejecución de sus actividades previas a la ocurrencia del desastre. Así mismo la Resolución Ministerial N°188-2015-PCM que aprueba los Lineamientos para la formulación y aprobación de los Planes de Contingencia, establece que los planes de contingencia de servicios públicos deben articularse con los planes de continuidad operativa con la finalidad de garantizar la continuidad de los

servicios, además de contener procedimientos para la continuidad de servicios y protocolos para la continuidad de actividades.

#### **2.4. Contexto Internacional.**

El Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago) es la base de la regulación de la industria de la aviación civil internacional. Fue firmado por los representantes de los 52 Estados asistentes a la Conferencia de Chicago el día 7 de diciembre de 1944 y entró en vigencia el 14 de abril de 1947. El Estado Peruano es miembro firmante del Convenio de Chicago y como tal está obligado a cumplir con las normas, procedimientos y recomendaciones emitidos por la Organización de Aviación Civil Internacional, los mismos que son incorporados en legislación de cada país firmante. En el caso de Perú, se adopta a través de la Ley N° 27261 “Ley de Aeronáutica Civil del Perú” y su reglamento. Así como otras normas de menor jerarquía que detallan su aplicación o la complementan, tales como la Regulación Aeronáutica del Perú – RAP, la Norma Técnica Complementaria – NTC, entre otras.

#### **2.5. Contexto Nacional.**

El departamento de Piura está ubicado en la parte nor occidental del país. Tiene una superficie de 35 892 km<sup>2</sup>, ocupando el 3,1 por ciento del territorio nacional. Limita por el norte con Tumbes y la República del Ecuador; por el este, con Cajamarca y el Ecuador; por el sur, con Lambayeque; por el oeste, con el Océano Pacífico. Políticamente está dividido en 8 provincias y 64 distritos, siendo su capital la ciudad de Piura.

La tasa de crecimiento económico promedio anual en el período 2008-2015 fue del 5,0 por ciento. El aporte de Piura al Valor Agregado Bruto (VAB) nacional, según cifras del INEI al año 2015, es del 3,9 por ciento. En la estructura productiva departamental, el sector de servicios es el de

mayor peso relativo al representar el 38,5 por ciento del total. Le siguen, en orden de importancia, la actividad manufacturera (14,9 por ciento) y el comercio (14,1 por ciento).

La agricultura juega un papel importante en esta región, siendo los cultivos de algodón pima sobresalientes por tener gran demanda en el mercado internacional; al igual que los espárragos, el arroz, maíz amarillo duro y frutal de exportación como el mango, arándanos, uva, plátano, palta y caña de azúcar. Asimismo, Piura es una de las regiones con mayor infraestructura de riego en el país, al disponer de una capacidad de almacenamiento de agua de más de 760 millones de metros cúbicos en sus dos represas principales (Pochos y San Lorenzo).

Piura es una de las principales zonas pesqueras del país, con una participación del 28,0 por ciento en la producción del año 2015; la confluencia de las aguas cálidas procedentes del norte (corriente de El Niño) y de las aguas frías procedentes del sur (corriente de Humboldt) permiten una alta generación de plancton y, por tanto, favorecen una gran biodiversidad en esta parte del mar peruano. Actualmente se exportan por vía aérea especies como almejas, tilapia, caballa, langostinos, anchoveta y anchoa.

Piura posee un clima tropical y seco, con una temperatura promedio anual de 24°C, que en el verano supera los 35°C, pudiendo llegar hasta 40°C cuando se presenta el fenómeno El Niño extraordinario. La época de lluvias es entre enero y marzo. En las zonas andinas el clima presenta noches frías y mañanas templadas. El fenómeno El Niño se origina por el desplazamiento de las ondas cálidas Kelvin, una masa de agua proveniente del Pacífico Central que se manifiesta aumentando la temperatura superficial del mar y que al llegar a las costas de Ecuador y Perú ocasiona lluvias intensas en la costa. Cuando el fenómeno El Niño alcanza magnitudes extraordinarias afecta no solo a la infraestructura,

medios de vida y vidas humanas, además se ven afectados el flujo de producción de bienes y servicios, todo lo cual genera impactos en el producto bruto interno; asimismo al verse afectadas las vías de comunicación terrestre se ve imposibilitada de llegar con la ayuda humanitaria así como la evacuación de heridos, siendo la vía aérea el único medio de transporte capaz de brindar el soporte necesario a las zonas afectadas debido a la inaccesibilidad por vía terrestre.

El principal aeropuerto de Piura es el “CAP. FAP Guillermo Concha Ibérico”, ubicado en el distrito de Castilla, a 5 kilómetros al este de la ciudad capital de Piura. Inició operaciones en 1953 y cuenta con una pista asfaltada de 2 500 metros de largo por 45 metros de ancho. Actualmente se encuentra bajo la administración de Aeropuertos del Perú (AdP) que lo ha modernizado. En los últimos años se ha incrementado notablemente el tráfico de pasajeros, así como la llegada de representantes corporativos en plan de negocios y con el incremento de la afluencia de turistas a las playas de Piura y Tumbes.

En el Perú, la aeronáutica civil se rige por la Ley N° 27261 “Ley de Aeronáutica Civil del Perú” y su reglamento, en donde se designa al Ministerio de Transportes y Comunicaciones como la única autoridad aeronáutica civil, la misma que es ejercida por la Dirección General de Aeronáutica Civil y establece como competencia del estado la exclusividad para la prestación del servicio de tránsito aéreo dentro del territorio nacional.

Dicha función es ejercida por CORPAC S.A. como proveedor de los servicios de navegación aérea a nivel nacional, que comprenden los servicios de tránsito aéreo en las modalidades:

- Control de tránsito aéreo
- Información de vuelo
- Servicio de alerta

Y los servicios de apoyo:

- Meteorología aeronáutica
- Comunicaciones aeronáuticas
- Oficina de Notificación de los servicios de tránsito aéreo –
- Servicios de información aeronáutica

## Capítulo III

### Metodología

#### 3. Diseño Metodológico de la Investigación

El diseño metodológico describe la ruta a seguir para su implementación en el campo y se determina de acuerdo a la naturaleza a investigar.

En este caso el problema que se abordó fue la necesidad de mejorar el nivel de preparación de la sede de CORPAC S.A. en Piura ante la ocurrencia del fenómeno El Niño de magnitud potencialmente destructiva. Se eligió el tema a partir de un problema que afecta a la sede de CORPAC S.A. en Piura que por su ubicación estratégica entre los departamentos de Tumbes y Lambayeque, representa el principal aeropuerto para el arribo de asistencia humanitaria y su distribución a todo el norte del país. La razón es la importancia del servicio de aeronavegación para que las aeronaves puedan aterrizar y despegar en condiciones seguras.

##### 3.1. Tipo de Investigación: Aplicada.

El presente trabajo corresponde a un tipo de investigación aplicada cuyo propósito es dar una solución a un problema concreto e identificable, en este caso se parte de la identificación del problema sobre el cual se busca intervenir para definir una estrategia de solución (Bunge, 1971). En el presente caso se partió de la identificación de peligros y análisis de vulnerabilidades generados a partir de la ocurrencia del fenómeno El Niño para luego determinar las actividades críticas y con ese conocimiento plantear una herramienta practica que sea de utilidad a la entidad. Por estar esta investigación enfocada en realizar un diagnóstico de la empresa que permita conocer los problemas y necesidades a partir de la realización de encuestas y entrevistas para luego plantear un mecanismo que será llevado a la práctica institucional, se clasifica como una investigación practica aplicada (Vargas, 2009)

### **3.2. Nivel de Investigación: Explicativa.**

Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de causa – efecto. El presente trabajo nace a partir de la ocurrencia del fenómeno El Niño y analiza e identifica los efectos que este ocasiona en el servicio de aeronavegación que brinda CORPAC S.A. sede aeropuerto de Piura.

### **3.3. Escala valorativa.**

Para evaluar la preparación de CORPAC S.A en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, ante la ocurrencia del Fenómeno El Niño, materia del presente trabajo, se ha utilizado el proceso de análisis jerárquico, para ello se ha definido los parámetros de evaluación ante la ocurrencia del fenómeno El Niño.

El proceso de análisis jerárquico es un método que fue desarrollado por el matemático Thomas Saaty en 1980 diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que le permite a los actores o tomadores de decisiones estructurar el problema de forma visual.

Permite combinar lo objetivo, tangible y racional de la ciencia con lo subjetivo, intangible y emocional del comportamiento humano. El punto central del proceso de análisis jerárquico es el proceso de asignar ponderación a los parámetros o indicadores y sus descriptores relacionados con una decisión y la calificación final de las diferentes alternativas respecto de los criterios seleccionados.

Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó la escala de Saaty por sus ventajas, flexibilidad,

y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión. Ver Tabla N° 1

**Tabla 1**  
*Escala de Saaty*

<b>Escala Numérica</b>	<b>Escala Verbal</b>	<b>Explicación</b>
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
1	Igual ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

### 3.4. Identificación de Peligros.

Como parte del proceso de evaluación del riesgo ante la ocurrencia del fenómeno el Niño es necesario analizar sus parámetros para determinar el nivel de peligrosidad, utilizando el proceso de análisis jerárquico desarrollado por el matemático Thomas Saaty.

Análisis de parámetros del fenómeno El Niño

- Magnitud fenómeno El Niño 1 – 2
- Temperatura superficial del mar

- Temperatura atmosférica
- Intensidad de lluvias

**Tabla 2**

*Magnitud del fenómeno El Niño 1 – 2*

Magnitud El Niño 1-2	Normal	Débil	Moderado	Fuerte	Extraordinario
Normal	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Débil	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Moderado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Fuerte	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Extraordinario	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 3**

*Temperatura superficial del mar*

Temperatura superficial del mar	Anomalía $\geq 3^\circ$	Anomalía $< 3^\circ, \geq 2^\circ$	Anomalía $< 2^\circ, \geq 1^\circ$	Condiciones normales	Anomalía $\leq 0^\circ$
Anomalía $\geq 3^\circ$	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Anomalía $< 3^\circ, \geq 2^\circ$	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Anomalía $< 2^\circ, \geq 1^\circ$	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Condiciones normales	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Anomalía $\leq 0^\circ$	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 4**

*Temperatura atmosférica*

Temperatura atmosférica	$\geq 28^\circ$	$28^\circ, \geq 26^\circ$	$26^\circ, \geq 23^\circ$	$23^\circ, \geq 20^\circ$	$< 20^\circ$
$\geq 28^\circ$	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
$28^\circ, \geq 26^\circ$	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
$26^\circ, \geq 23^\circ$	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
$23^\circ, \geq 20^\circ$	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
$< 20^\circ$	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 5**

*Intensidad de las Lluvias*

Intensidad de las lluvias	Torrencial	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Débil
Torrencial	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Muy Fuerte	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Fuerte	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderada	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Debil	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00

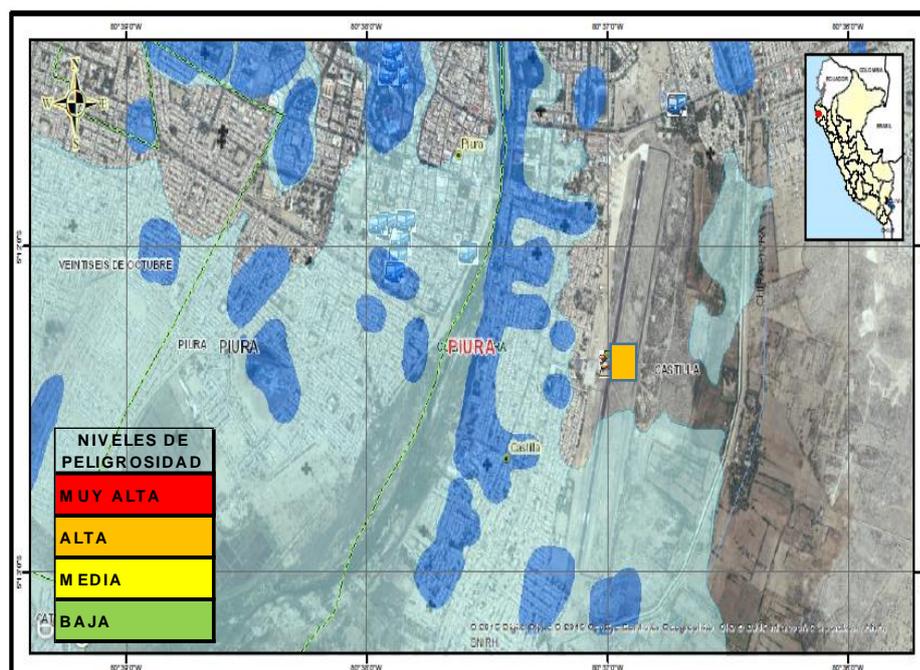
Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 6**

*Nivel de peligro*

Nivel De Peligro	Rango
Muy Alta	0.266 ≤R< 0.500
Alta	0.117 ≤R< 0.266
Media	0.069 ≤R< 0.117
Baja	0.031 <R< 0.069

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia



**Figura 1.** Zonificación del Nivel de Peligrosidad Alta para Corpac S.A. sede Piura, aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha". (Fuente: Elaboración propia)

### 3.5. Análisis de la Vulnerabilidad.

El análisis de la vulnerabilidad; para el caso de CORPAC S.A. sede Piura, se ha utilizado el proceso de análisis jerárquico, para ello se ha evaluado los indicadores de fragilidad y resiliencia del sistema de aeronavegación que incluye las comunicaciones aeronáuticas, las radioayudas a la navegación aérea y los procedimientos de llegada y salida de aeronaves, además de la infraestructura operacional y de apoyo tecnológico.

Análisis indicadores de fragilidad:

- Infraestructura torre de control
- Equipos: computadoras, iluminación de pista, radio comunicación VH
- Personal de torre de control
- Planes de continuidad

**Tabla 7**  
*Indicadores de fragilidad*

Indicadores de fragilidad	Infraestructura torre de control	Equipos	Personal de la Torre de Control	Plan de Continuidad
Infraestructura torre de control	1.00	3.00	3.00	9.00
Equipos	0.33	1.00	3.00	7.00
Personal de la Torre de Control	0.33	0.33	1.00	5.00
Plan de Continuidad	0.11	0.14	0.20	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 8***Descriptor de fragilidad: Infraestructura de la torre de control*

Infraestructura torre de control	Mal estado de conservación y sin obras de mitigación	Mal estado de conservación	Regular estado de conservación	Buen estado de conservación	Buen estado de conservación y con obras de mitigación
Mal estado de conservación y sin obras de mitigación	1.00	3.00	2.00	7.00	9.00
Mal estado de conservación	0.33	1.00	3.00	2.00	7.00
Regular estado de conservación	0.50	0.33	1.00	3.00	2.00
Buen estado de conservación	0.14	0.50	0.33	1.00	3.00
Buen estado de conservación y con obras de mitigación	0.11	0.14	0.50	0.33	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 9***Descriptor de fragilidad: Equipos*

Equipos	Mal estado y falta de mantenimiento	Mal estado	Regular estado	Buen estado	Buen estado y recibe mantenimiento
Mal estado y falta de mantenimiento	1.00	2.00	3.03	5.00	9.09
Mal estado	0.50	1.00	2.00	5.00	7.14
Regular estado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.03
Buen estado	0.20	0.20	0.50	1.00	2.00
Buen estado y recibe mantenimiento	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 10**  
*Descriptoros de fragilidad: Personal de la torre de control*

Personal de la Torre de Control	No está capacitado en GRD y vive en la margen oeste del Rio Piura	No está capacitado en GRD	Reside al margen Este del rio Piura	Está capacitado en GRD	Capacitado en GRD y vive al margen Este del. R. Piura
No está capacitado en GRD y vive en la margen oeste del Rio Piura	1.00	4.00	5.00	9.00	9.00
No está capacitado en GRD	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00
Reside al margen Este del rio Piura	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Está capacitado en GRD	0.11	0.20	0.33	1.00	2.00
Capacitado en GRD y vive al margen Este del. R. Piura	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 11**  
*Descriptoros de fragilidad: Plan de continuidad*

Plan de continuidad	no existe Plan de continuidad operativa	Plan no se adecua a la norma vigente	cuenta con Plan de continuidad operativa	Plan no implementado	Plan actualizado y difundido
no existe plan de continuidad operativa	1.00	3.00	2.00	7.00	9.00
Plan no se adecua a la norma vigente	0.33	1.00	5.00	4.00	7.00
cuenta con Plan de continuidad operativa	0.50	0.20	1.00	3.00	4.00
Plan no implementado	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Plan actualizado y difundido	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

Análisis indicadores de resiliencia:

- Energía eléctrica
- Conocimiento de gestión del riesgo de desastres
- Recursos económicos para la gestión del riesgo
- Instrumentos financieros

**Tabla 12**  
*Indicadores de Resiliencia*

Indicadores de resiliencia	Energía eléctrica	Conocimiento de GRD	Recursos económicos para la GRD	Instrumentos financieros
Energía eléctrica	1.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento de GRD	0.20	1.00	3.00	3.00
Recursos económicos para la GRD	0.14	0.33	1.00	2.00
Instrumentos financieros	0.11	0.33	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 13**  
*Descriptor de resiliencia: Energía eléctrica*

Energía eléctrica	No cuenta con fuente de energía para emergencias	Dispone de 1 grupo electrógeno y combustible	Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 2 días	Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 5 días	Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 7 días o más
No cuenta con fuente de energía para emergencias	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Dispone de 1 grupo electrógeno y combustible	0.50	1.00	5.00	7.00	9.00
Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 2 días	0.25	0.20	1.00	3.00	3.00
Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 5 días	0.17	0.14	0.33	1.00	2.00
Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 7 días o más	0.11	0.11	0.33	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 14***Descriptor de resiliencia: Conocimiento de gestión del riesgo de desastres*

Conocimiento de GRD	Muy Baja	Baja	Regular	Buena	Muy Buena
Muy Baja	1.00	2.00	4.00	3.00	9.00
Baja	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Regular	0.25	0.33	1.00	5.00	5.00
Buena	0.33	0.25	0.20	1.00	3.00
Muy Buena	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 15***Descriptor de resiliencia: Recursos económicos para la Gestión del Riesgo de Desastres*

Recursos económicos para la GRD	No cuenta con recursos económicos	Presupuesto programado, pero no aprobado	Depende de la Sede Principal	Presupuesto programado, disponible insuficiente	Presupuesto programado, disponible suficiente
No cuenta con recursos económicos	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Presupuesto programado, pero no aprobado	0.50	1.00	2.00	7.00	7.00
Depende de la Sede Principal	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Presupuesto programado, disponible insuficiente	0.17	0.14	0.33	1.00	2.00
Presupuesto programado, disponible suficiente	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 16***Descriptor de resiliencia: Instrumentos financieros*

Instrumentos financieros	Conocimiento y acceso a instrumentos financieros	Presupuesto institucional para mitigación y reducción	Provisión para rehabilitación	Póliza de seguro ante desastres	Líneas de crédito para emergencias y desastres
Conocimiento y acceso a instrumentos financieros	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Presupuesto institucional	0.50	1.00	4.00	5.00	8.00

Instrumentos financieros	Conocimiento y acceso a instrumentos financieros	Presupuesto institucional para mitigación y reducción	Provisión para rehabilitación	Póliza de seguro ante desastres	Líneas de crédito para emergencias y desastres
para mitigación y reducción					
Provisión para rehabilitación	0.33	0.25	1.00	4.00	3.00
Póliza de seguro ante desastres	0.14	0.20	0.25	1.00	2.00
Líneas de crédito para emergencias y desastres	0.11	0.13	0.33	0.50	1.00

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 17**  
*Determinación de rangos*

Nivel De Vulnerabilidad	Rango		
Muy Alta	0.287	≤R<	0.456
Alta	0.142	≤R<	0.287
Media	0.074	≤R<	0.142
Baja	0.041	<r<	0.074

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 18**  
*Descripción de rangos*

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Muy Alta	Las instalaciones de CORPAC se encuentran en mal estado de conservación y No cuenta con obras de mitigación. Los equipos se encuentran en mal estado y no reciben mantenimiento, personal de la t.c. no está capacitado en GRD y vive en la margen oeste del Rio Piura. NO cuenta con un plan de continuidad operativa. No cuenta con fuente de energía para emergencias. El conocimiento de la gestión del riesgo de desastres es bajo o muy bajo. No cuenta con recursos económicos para la gestión del riesgo de desastres. La institución no cuenta con un Plan de Contingencia-FEN	0.287 ≤R< 0.456
Alta	Las instalaciones de CORPAC se encuentran en regular estado de conservación. Los equipos se encuentran en regular estado, personal de la t.c. no está capacitado en GRD y reside al margen Este del rio Piura. Plan de continuidad operativa no está adecuado a la norma vigente. Dispone de 1 grupo electrógeno y combustible. El conocimiento de la gestión del riesgo de desastres es regular. Cuenta con recursos programados, pero no han sido aprobados. La institución cuenta con Plan de contingencia-FEN pero no está adecuado a la norma vigente	0.142 ≤R< 0.287

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rango
<b>Media</b>	Las instalaciones de CORPAC se encuentran en buen estado de conservación. Los equipos se encuentran en buen estado, personal de la t.c. capacitado o no en GRD. No Cuenta con plan de continuidad operativa ó tiene, pero no ha sido implementado. Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 2 a 5 días. El nivel de conocimiento de la gestión del riesgo de desastres es regular o bajo. El Presupuesto programado, disponible insuficiente o depende de la sede central. La institución no tiene un plan de contingencia-FEN ó tiene pero no ha sido implementado	0.074 ≤R< 0.142
<b>Baja</b>	Las instalaciones de CORPAC se encuentran en buen estado y cuneta con obras de mitigación, Los equipos se encuentran en buen estado y reciben mantenimiento, personal de la t.c. capacitado en GRD y vive al margen este del. R. Piura, La institución cuenta con plan de continuidad y ha sido difundido. Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 7 días o más. El conocimiento de la gestión del riesgo de desastres es bueno ó alto. Tiene Presupuesto programado, disponible y suficiente. La institución cuenta con un plan de contingencia-FEN actualizado y difundido	0.041 <R< 0.074

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 19**  
*Calculo del Nivel de Vulnerabilidad*

Infraestructura			Equipos			Personal T.C.			Planes de Continuidad		
Parámetro	descriptor	Producto	Parámetro	descriptor	Producto	Parámetro	descriptor	Producto	Parámetro	descriptor	Producto
0.515	0.462	0.238	0.286	0.442	0.126	0.157	0.538	0.084	0.042	0.439	0.018
0.515	0.254	0.131	0.286	0.295	0.084	0.157	0.240	0.038	0.042	0.302	0.013
0.515	0.154	0.079	0.286	0.143	0.041	0.157	0.131	0.021	0.042	0.152	0.006
0.515	0.086	0.044	0.286	0.076	0.022	0.157	0.055	0.009	0.042	0.070	0.003
0.515	0.045	0.023	0.286	0.044	0.013	0.157	0.036	0.006	0.042	0.035	0.001

**Valor de Fragilidad**

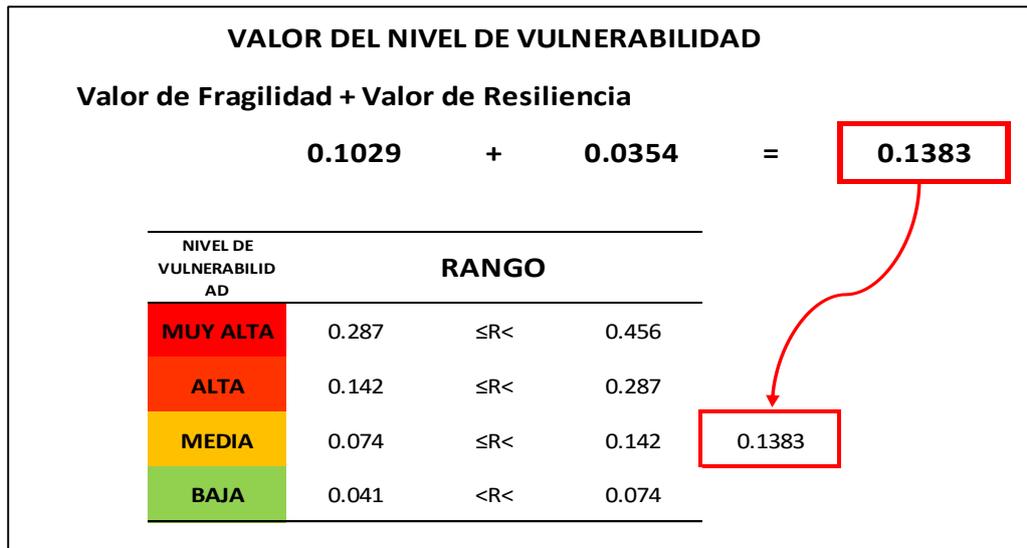
$$\begin{array}{rcl}
 0.023 & + & 0.022 \\
 & & 0.147 \\
 & & * \\
 & & 0.084 \\
 & + & 0.7 \\
 & & = \\
 & & 0.1029 \\
 & = & 0.147
 \end{array}$$

Energía eléctrica			Conocimiento de GRD			Recursos económicos para la GRD			Instrumentos Financieros		
Parámetro	descriptor	Producto	Parámetro	descriptor	Producto	Parámetro	descriptor	Producto	Parámetro	descriptor	Producto
0.662	0.433	0.287	0.187	0.411	0.077	0.092	0.457	0.042	0.059	0.436	0.026
0.662	0.356	0.236	0.187	0.287	0.054	0.092	0.296	0.027	0.059	0.324	0.019
0.662	0.114	0.076	0.187	0.179	0.034	0.092	0.147	0.013	0.059	0.141	0.008
0.662	0.059	0.039	0.187	0.088	0.016	0.092	0.062	0.006	0.059	0.060	0.004
0.662	0.038	0.025	0.187	0.036	0.007	0.092	0.040	0.004	0.059	0.040	0.002

**Valor de Resiliencia**

$$\begin{array}{rcl}
 0.03 & + & 0.05 \\
 & & 0.12 \\
 & & + \\
 & & 0.01 \\
 & & + \\
 & & 0.03 \\
 & = & 0.12 \\
 & & * \\
 & & 0.3 \\
 & = & 0.04
 \end{array}$$

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

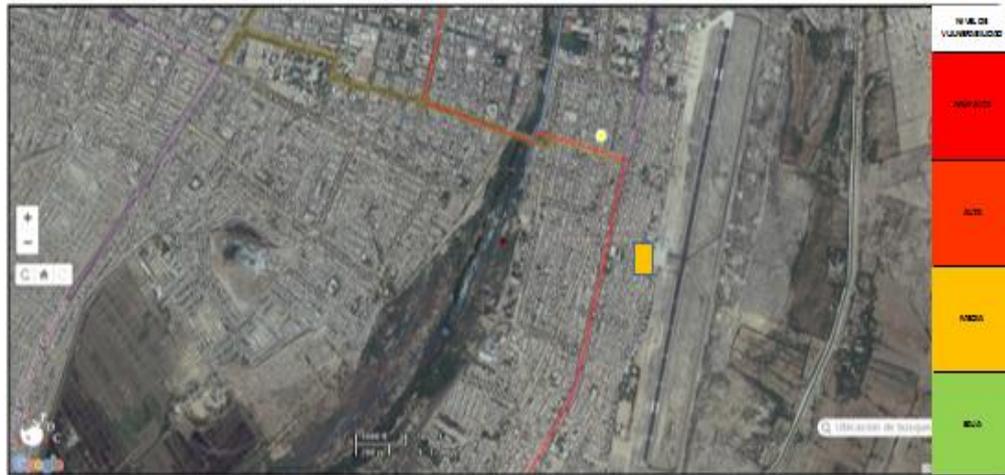


**Figura 2.** Matriz Nivel de Vulnerabilidad. - Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

**Tabla 20**  
*Nivel de Vulnerabilidad*

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Media	Las instalaciones de CORPAC se encuentran en buen estado de conservación. Los equipos se encuentran en buen estado, personal de la t.c. capacitado ó no en GRD. No Cuenta con plan de continuidad operativa o tiene, pero no ha sido implementado. Dispone de 2 grupos electrógeno y combustible para 2 a 5 días. El nivel de conocimiento de la gestión del riesgo de desastres es regular o bajo. El Presupuesto programado, disponible insuficiente o depende de la sede central. La institución no tiene un plan de contingencia-FEN ó tiene pero no ha sido implementado	0.074 ≤R< 0.142

Fuente: Saaty, 1980, elaboración propia

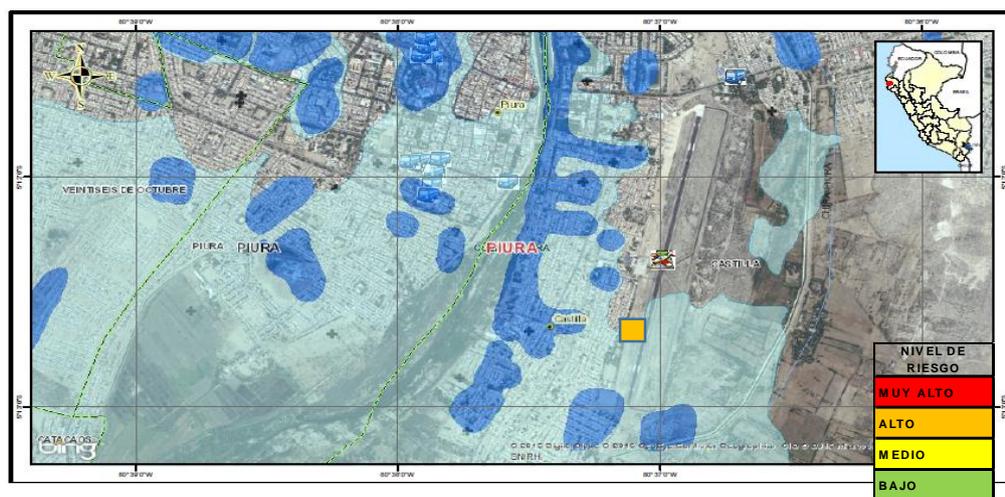


**Figura 3.** Zonificación del nivel de vulnerabilidad del aeropuerto de Piura: medio.  
*Fuente: SIGRID, CENEPRED, elaboración propia*

### 3.6. Determinación del Riesgo.

Con los valores obtenidos del nivel de peligrosidad y el nivel de vulnerabilidad, se interrelaciona, por el eje vertical, el grado de peligrosidad; y por el eje horizontal el grado de vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores se determina el nivel de riesgo del área de estudio.

En ese sentido se ha determinado un nivel de riesgo Alto para Corpac S.A. sede aeropuerto de Piura.



**Figura 4.** Zonificación del Nivel de Riesgo de CORPAC S.A. sede Piura: Alto (color mostaza).  
*Fuente: SIGRID, CENEPRED, elaboración propia*

### **3.7. Propuesta de Solución.**

Ante la interrupción del servicio de aeronavegación que brinda CORPAC S.A con sede en Piura debido a la ocurrencia del fenómeno El Niño, se plantea un Plan de Continuidad Operativa que permita el restablecimiento de las actividades en el más breve plazo o la determinación hacia una sede alterna.

## **Capítulo IV**

### **Presentación de Resultados**

#### **4. Resultados**

##### **4.1. Desarrollo del Plan de Continuidad Operativa.**

La ocurrencia del fenómeno El Niño en grandes magnitudes frente a las costas de Piura, se convierte potencialmente en un fenómeno destructivo como lo fue en el año 1983 y 1998, en que se devinieron grandes precipitaciones que generaron inundaciones, que causaron la afectación de miles de viviendas, medios de vida, bloqueo de vías terrestres y la interrupción del servicio de aeronavegación en el aeropuerto “Cap. FAP Guillermo Concha” de Piura a cargo de CORPAC, materia del presente trabajo de investigación.

En ese sentido se plantea el siguiente Plan de Continuidad Operativa que ayudará a CORPAC S.A. sede Piura estar mejor preparado ante la ocurrencia del fenómeno El Niño y que las operaciones de tránsito aéreo se realicen en forma segura permitiendo el arribo y despegue de aeronaves con ayuda humanitaria y la evacuación de heridos y población, así como el restablecimiento del flujo comercial por la vía aérea.

##### **4.1.1. Objetivo General.**

Garantizar la inmediata continuidad de operaciones de CORPAC S.A. sede Piura ante la ocurrencia del fenómeno El Niño que afecte las instalaciones generando la interrupción en el servicio para la navegación aérea.

##### **4.1.2. Objetivos Específicos**

Mejorar el tiempo de restablecimiento del servicio para la navegación aérea que brinda CORPAC S.A. en su sede de Piura, ante la ocurrencia del fenómeno El Niño.

Establecer procedimientos operativos que permitan garantizar la continuidad operativa de las funciones críticas de CORPAC S.A. sede Piura.

#### **4.1.3. Alcance.**

El presente Plan de Continuidad Operativa es de cumplimiento por parte de todas las áreas de CORPAC S.A. sede aeroportuaria de Piura y la gerencia zonal norte.

#### **4.1.4. Consideraciones generales.**

- Para la aplicabilidad del Plan de Continuidad Operativa de CORPAC S.A. sede Piura, se ha tomado en consideración los peligros a los que se encuentra expuesto.
- Las actividades de reducción de riesgos se deben realizar de manera permanente sin que se haya activado el Plan de Continuidad Operativa de CORPAC S.A. sede Piura.
- Del análisis de los peligros a los que se encuentra expuesto, se determinaron los siguientes:
  - Inundación
  - Lluvias intensas
  - Cortes de energía
  - Fallas en las comunicaciones y seguridad

#### **4.2. Organización.**

Para el planeamiento, identificación de riesgos, implementación y ejecución del Plan se ha considerado la organización siguiente:

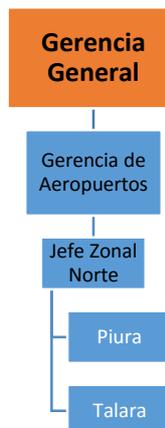
En la estructura nacional (ver Figura N° 4) se ubica la Gerencia de Aeropuertos como órgano de Línea que reporta directamente a la Gerencia General.

La sede Piura de CORPAC S.A. se encuentra a cargo de un administrador de aeropuerto, que al igual que las sedes en Tumbes, Talara, Chiclayo y Trujillo, reportan a un Jefe Zonal Norte con sede en Piura. Este último reporta directamente a la Gerencia de Aeropuertos. (Ver Figura 5)



**Figura 5.** Organización de CORPAC S.A.

Fuente: CORPAC, 2016. Disponible en: <http://www.corpac.gob.pe/> Consultado el 27 diciembre del 2015



**Figura 6.** Organización de CORPAC S.A. Sede Piura

Fuente: CORPAC, 2016. Disponible en: <http://www.corpac.gob.pe/> Consultado el 27 diciembre del 2015

### 4.3. Funciones Críticas.

Las funciones críticas son aquellas actividades que no pueden interrumpirse porque podría afectar el servicio de aeronavegación que brinda CORPAC S.A. en la sede del aeropuerto de Piura:

- Control del tránsito aéreo. Responsable de brindar información para la separación de aeronaves y prevenir colisiones de las mismas tanto en tierra y durante el vuelo.
- Servicio de radio ayudas para la aeronavegación. Responsable de mantener las ayudas a la navegación operativa, para el uso continuo de las aeronaves en vuelo.
- Servicio de información aeronáutica. Responsable de brindar la información necesaria para coordinación y desarrollo de la operación aérea, por parte del piloto al mando de la aeronave.
- Provisión de energía eléctrica. Responsable de garantizar la provisión de energía eléctrica para los equipos de comunicación, aeronavegación, entre otros.

**Tabla 21**

*Clasificación de las funciones críticas en relación a su nivel de importancia*

Prioridad	Función	Responsable	Recurso primario	Recurso alternativo
1	Control de tránsito aéreo	Controlador de Tránsito Aéreo	Radio base HF	Equipo de radio manual y binoculares
2	Servicio de información aeronáutica	Operador FIS	VOR/DME	Equipo de radio manual y binoculares
3	Provisión de energía	Ing. Electricista	Red de corriente	Grupo electrógeno
4	Información aeronáutica	Operador AIS	Radio base HF	Equipo de radio manual

Fuente: Elaboración propia

Sobre las funciones críticas prioritarias, se establece los siguientes responsables:

**Tabla 22****Responsable 1**

Jefe Equipo de Operaciones	
Anexo IP	7320
Teléfono Celular	978 470 493
Radio portátil	si
Dirección email	operacionespiura@corpac.gob.pe

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

**Tabla 23****Responsable 2**

Controlador de Tránsito Aéreo de mayor experiencia	
Anexo IP	7321
Teléfono Celular	969752442
Radio portátil	si
Dirección email	ctapiura@corpac.gob.pe

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

**Sedes Alternas**

En caso de no contar con las instalaciones de la Torre de Control sede Piura, se han considerado como sedes alternas las siguientes:

**Tabla 24****Sede alterna 1**

Ubicación	CORPAC sede Talara
Contacto	Administrador
Anexo IP	7365
Teléfono Celular	978471938
Radio	VHF: F/119.5 MHZ VHF: F/121.5 MHZ Comunicaciones HF/ ATS:
Otro	F/8896.5 KHZ Comunicaciones HF / AFS: F/9060KH

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

**Tabla 25****Sede alterna 2**

Ubicación	CORPAC sede Chiclayo
Contacto	Administrador
Anexo IP	7420
Teléfono Celular	978470483
Radio	VHF: F/ 118.3 MHz VHF: F/ 121.5 MHz
Teléfono fijo	074 - 228001

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

En caso de que la sede alterna 1 y la sede alterna 2 no estén disponibles, la sede alterna será:

**Tabla 26**  
**Sede Alterna 3**

Ubicación	CORPAC sede Tumbes
Contacto	Administrador
Anexo IP	7205
Teléfono Celular	978469857
Radio	VHF: F/ 126.8 MHz VHF: F/ 121.5 MHz
Teléfono fijo	072 - 522710

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

#### 4.4. Línea de sucesión y toma de decisiones.

El responsable de las operaciones descritas en este Plan y de la toma de decisiones en la organización es el Jefe Zonal Norte

**Tabla 27**  
**Titular**

Jefe Zonal Norte	
Anexo IP	7335
Teléfono Celular	978470027
Teléfono fijo	
Email	jefezonalnorte@corpac.gob.pe
Domicilio	

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

En su ausencia del Jefe Zonal Norte, la responsabilidad recaerá en las siguientes personas en su calidad de suplentes, de acuerdo al orden indicado:

**Tabla 28**  
**Suplente 1**

Administrador CORPAC Aeropuerto de Piura	
Anexo IP	7300
Teléfono Celular	978 470 485
Teléfono fijo	
Email	Administrador.piura@corpac.gob.pe
Domicilio	

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

**Tabla 29****Suplente 2**

Jefe Equipo Operaciones	
Anexo IP	7320
Teléfono celular	978 470 493
Teléfono fijo	
Email	operacionespiura@corpac.gob.pe
Domicilio	

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

**Tabla 30****Suplente 3**

Controlador de Tránsito Aéreo de mayor experiencia	
Anexo IP	7321
Teléfono Celular	
Teléfono fijo	
Email	
Domicilio	

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

**4.5. Determinación de los recursos físicos críticos.**

Relación de actividades, bienes y equipos indispensables para la ejecución de las actividades críticas de la entidad:

- Impermeabilización del techo del cuarto de grupos electrógenos, sala transmisora, casa fuerza y sub estación de alta tensión.
- Limpieza permanente de las canaletas para el drenado de aguas pluviales ubicadas en la Torre de control e instalaciones administrativas de CORPAC S.A. sede Piura.
- Mantenimiento periódico de los dos grupos electrógenos.
- Tanque de almacenamiento de combustible para grupos electrógenos en no menos del 85% de su capacidad, esto permite tener una autonomía en la operatividad de por lo menos 3 días.
- Limpieza y mantenimiento del tanque aéreo de agua, se recomienda reemplazarlo por uno de fibra de vidrio.
- Data center y back up de la información.
- Equipos de comunicaciones portátiles de reserva.

- Directorio de integrantes de la plataforma de defensa civil del distrito de Castilla, provincia de Piura.
- Directorio de proveedores de servicios básicos.
- Implementar un convenio con un proveedor para el abastecimiento de combustible en caso de desastre.
- Para implementar el Servicio 24 horas x 7 días en la torre de control, se requiere el siguiente personal adicional:

**Tabla 31**  
*Requerimiento de personal adicional*

Nº	Cargo Estructural	Situación		
		Actual	Faltan	Total
1	Jefe de Equipo de Operaciones Aeronáuticas	1	0	1
2	Controlador de Tránsito Aéreo	5	2	7
3	Operador Comunicador Meteorólogo	5	0	5
4	Especialista en Información Aeronáutica	2	3	5
5	Técnico Profesional Electrónico CNS	1	1	2
6	Técnico Electromecánico	1	1	2
Total Unidad Orgánica		15	7	22

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 32**  
*Requerimiento de alimentos y bienes para implementar cocina y área de descanso*

Ítem	Descripción	Unidad De Medida	Cantidad
1	Bidones de agua	Unidad	20
2	Mochilas para Emergencias	Unidad	22
3	Cocina a gas de 2 hornillas	Unidad	1
4	Cilindro de gas de 10 Kg con sus accesorios	Unidad	1
5	Cocina eléctrica	Unidad	1
6	Kit de cocina: juego de Ollas, platos, vasos, cubiertos, para 10 personas	Kit	1
7	Cama Camarote 1 plaza	Unidad	3
8	Colchón 1 plaza	Unidad	6
9	Almohada	Unidad	6
10	Sábanas, funda de almohada color blanco 1 plaza	Juego	12
11	Colcha de cama 1 plaza	Unidad	12
12	Kit de Limpieza: Cepillo dental, pasta dental, jabón, toalla de mano, gel antibacterial.	Kit	12
13	Mosquiteros	Unidad	8
14	Extintor de polvo químico seco 12 kg.	Unidad	2
15	Camillas rígidas	Unidad	2

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 33**  
**Acciones necesarias de mitigación**

Ítem	Descripción Del Servicio/Obra	Costo estimado en S/. Presupuesto 2018	Sustento
1	Adecuación de pozo tierra de transformador de media tensión para el FEN	1,600.00	Mantenimiento de Pozos a Tierra por una antigüedad mayor a 5 años
2	Adecuación de 02 Pozos a tierra de Grupos Electrónicos y Tableros para el FEN	2,500.00	Mantenimiento de Pozos a Tierra por una antigüedad mayor a 5 años
3	Impermeabilización de Techo de área Administrativa para el FEN	11,000.00	Evitar el ingreso de agua a las oficinas administrativas
4	Adecuación de las Caseta VOR del Aeropuerto de Piura para el FEN	8,000.00	Para mantener en un buen estado debido a que el ultimo mantenimiento realizado fue hace 3 años
5	Adecuación del Transformix, Sala de Sub Estación, Transformador Principal, Línea de Llegada al Transformix y pozo a tierra del Aeropuerto de Piura para el FEN	11,000.00	Es necesario el mantenimiento debido a que después de su instalación el año 2010 no se ha realizado un mantenimiento
6	Adecuación de 03 mástiles tetalicos VHF alcance ampliado para el FEN	6,500.00	Debido a las altas temperaturas han deteriorado los mástiles
7	Adecuación del servicio de Instalación de pozo a tierra para UPS para el FEN	1,600.00	Es necesario para prevenir las descargas eléctricas
8	Adquisición de 04 llantas de cocada para la camioneta para el FEN	3,800.00	Es necesario para su reposición
9	Adquisición de 04 llantas para la moto taxi personal técnico para el FEN	600.00	Es necesario para su reposición
10	Adquisición 04 carpas (06 personas) y bolsas de dormir para el personal por el FEN	3,200.00	No se cuenta con áreas para personal de apoyo en caso de emergencia
11	Adquisición de 03 Equipos Eliminadores de Insectos para áreas operativas por el FEN	5,400.00	Para evitar el dengue en los trabajadores del Aeropuerto de Piura
12	Adecuación de drenajes para equipo de Radio Ayudas por el FEN	6,000.00	Para Filtración y daños a los equipos
11	Adecuación de Construcción de vereda para traslado a torre de control para el FEN	7,000.00	Es necesario la construcción de esta vereda para el traslado del Personal de la Administración y de área técnica a la Torre de Control Piura
T O T A L		68,200.00	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 34****Equipos de protección personal**

N°	CARGO	Chaleco seguridad	Poncho impermeable <sup>e</sup>	Botas de jebe	Botas de seguridades	Botas dieléctricas	Guantes dieléctricos	Guantes de lona	Casco	Lentes protectores	Lentes de protección solar	Mascarillas con filtro	Protector auditivo	Ropa de faena
1	Jefe Zonal	XL	L	42					1		1		1	
2	Enc. Aeropuerto	XL	XXL	45					1		1		1	
3	Jefe Operaciones	XL	M	40					1		1		1	
4	Administración	L	L	39										
5	Auxiliar Administrativo	L	L	42								1		
6	Auxiliar Administrativo	M	M	39								1		
7	Auxiliar Administrativo	L	L	43								1		
8	Técnico Electrónico	L	M	40	40	40	1	1		1	1	4	1	L
9	Técnico Electrónico	XL	L	42	42	42	1	1		1	1	4	1	XL
10	Planeamiento de vuelo	XL	M	40									1	
11	Planeamiento de vuelo	S	M	37									1	
12	Meteorólogo	XL	M	40									1	
13	Meteorólogo	L	L	42									1	
14	Meteorólogo	XL	L	42									1	
15	Meteorólogo	XL	M	40									1	
16	Meteorólogo	L	L	42									1	
17	Controlador Tráfico Aéreo	XL	XL	42										
18	Controlador Tráfico Aéreo	M	M	42										
19	Controlador Tráfico Aéreo	XL	M	40										
20	Controlador Tráfico Aéreo	XL	L	42										
21	Controlador Tráfico Aéreo	M	M	38										
	<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 35****Directorio del personal de CORPAC sede aeropuerto de Piura**

Nombres y Apellidos	Cargo	Anexo IP	Teléfono	Correo Electrónico
Julio Cesar Gonzales Prada Saponara	Jefe Zonal Norte	7335	978470027	<a href="mailto:jugonzales@corpac.gob.pe">jugonzales@corpac.gob.pe</a>
José Guillermo Fahsbender Céspedes	Administrador De Aeropuerto	7300	978470485	<a href="mailto:jfahsbeder@corpac.gob.pe">jfahsbeder@corpac.gob.pe</a>
Rosa Herlinda Rojas Chocano	Jefe Equipo Administrativo	7305	947401767	<a href="mailto:hrojas@corpac.gob.pe">hrojas@corpac.gob.pe</a>
Julio Cesar Chapilliquen Custodio	Jefe Equipo Operaciones	7320	978470493	<a href="mailto:jchapilliquen@corpac.gob.pe">jchapilliquen@corpac.gob.pe</a>
Lida Yoli Córdova Barco	Asistente Administrativo Iv	7306	969922534	<a href="mailto:ycordova@corpac.gob.pe">ycordova@corpac.gob.pe</a>
Gerónimo Seminario García	Asistente Administrativo I	7307	969992473	<a href="mailto:gseminario@corpac.gob.pe">gseminario@corpac.gob.pe</a>
Jeferson Arnaldo López Escobar	Asistente Administrativo Iii	7306	959449561	<a href="mailto:jlopeze@corpac.gob.pe">jlopeze@corpac.gob.pe</a>
Gladys Soledad Miñano Caceda	C.T.A. Aprox.	7321	969584200	<a href="mailto:gminano@corpac.gob.pe">gminano@corpac.gob.pe</a>
Lino Meléndez Palacios	C.T.A. Aprox.	7321	969900884	<a href="mailto:lmelendez@corpac.bo.pe">lmelendez@corpac.bo.pe</a>
Erico Héctor Chavez Vargas	C.T.A. Aprox.	7321	618066 (*395127)	<a href="mailto:echavezv@corpac.gob.pe">echavezv@corpac.gob.pe</a>
Leonidas Antero Mirez Valdez	C.T.A. Aprox.	7321	969752442	<a href="mailto:lmirez@corpac.gob.pe">lmirez@corpac.gob.pe</a>
Jorge Roberto Lecca Chirinos	Cta. Aprox.	7321	998522746	<a href="mailto:jlecca@corpac.gob.pe">jlecca@corpac.gob.pe</a>
Carlos Gilberto Paredes Arevalo	Operador Com. Met	7322	969692359	<a href="mailto:cparedes@corpac.gob.pe">cparedes@corpac.gob.pe</a>
Mario Eduardo Duellas Silva	Operador Com. Met	7322	951446199	<a href="mailto:mduelles@corpac.gob.pe">mduelles@corpac.gob.pe</a>
José Reynaldo Benites Lizama	Operador Com. Met	7322		<a href="mailto:jbenitez@corpac.gob.pe">jbenitez@corpac.gob.pe</a>
Desiderio Prado Sotelo	Operador Afis	7322	992716264	<a href="mailto:dprado@corpac.gob.pe">dprado@corpac.gob.pe</a>
Erick Raphael Paredes Agüero	Operador Com. Met	7322	978062906	<a href="mailto:eparedes@corpac.gob.pe">eparedes@corpac.gob.pe</a>
Gilberto Orlando Coronado Florian	Especialista Ais/Aro	7324	969624150	<a href="mailto:gcoronado@corpac.gob.pe">gcoronado@corpac.gob.pe</a>
Jacqueline Christina Vílchez Aguirre	Especialista Aeronáutico	7324	958589328	<a href="mailto:jvilchez@corpac.gob.pe">jvilchez@corpac.gob.pe</a>
Antonio Loayza Guillen	Técnico. Esp. Electromecánico	7323	969382966	<a href="mailto:aloayza@corpac.gob.pe">aloayza@corpac.gob.pe</a>
José Manuel Talavera Villegas	Técnico Auxiliar Iv	7323	969761908	<a href="mailto:jtalavera@corpac.gob.pe">jtalavera@corpac.gob.pe</a>
Gloria María Córdova Flores	Especialista En Tránsito Aéreo	7321	989389842	
Manuel Alejandro Sáenz Rodríguez	Especialista En Transito Aéreo	7321	942865439	
Héctor Matthew Ramos Vallejos	Especialista En Transito Aéreo	7321	959585339	
Lesli Anatali Loayza Huamán	Especialista En Transito Aéreo	7321	997606269	

Fuente: Directorio de personal CORPAC S.A. sede Piura, elaboración propia

#### **4.6. Implementación y control.**

- Para efectos de supervisión y control el plan deberá disponer de una fecha de elaboración, próxima fecha de actualización y nombre del responsable de la próxima revisión programada.
- Se realizará ejercicios para poner a prueba el plan: Cada seis meses se realizarán ejercicios que permitan probar la funcionalidad del Plan de Continuidad Operativa de CORPAC S.A. sede Piura y se formulará un informe con los resultados, precisando las lecciones aprendidas y propuesta de cambios a ser implementadas por cada responsable.
- Se podrán realizar cambios y actualizaciones cada vez que el grupo de trabajo en GRD de la organización lo considere y después de ocurrido un evento adverso u cambios en el personal.

#### **4.7. Activación del Plan de Continuidad Operativa.**

La responsabilidad de activar este Plan parcialmente o en su totalidad es del Jefe Zonal Norte, en su ausencia la responsabilidad será del Administrador del Aeropuerto.

El proceso de notificación da inicio a la activación del Plan. Para ello se establece un protocolo de notificación para activación, que deberá ser utilizado también para la conclusión de la crisis y recuperada las condiciones de normalidad u operación preestablecida en los planes de Operaciones o Contingencia. Anexo 1 (Procedimiento de notificación).

Al notificarse la activación del Plan de Continuidad Operativa se indicará:

- Si la activación es general (todas las áreas), si solo se deberá activa una o más áreas;
- Si es necesario activar a la Sede Alternativa;
- Si es necesario activar suplentes 24 x 7 y reservas en función a lo determinado por este Plan o a las cargas de trabajo propias de la organización.

#### **4.8. Disposiciones específicas.**

a. Jefe Zona Norte

- Establecer la Continuidad como política de gestión.
- Disponer la conformación del grupo de trabajo para la continuidad operativa de la organización que asegure un compromiso de la administración de la sede aeroportuaria de Piura y defina las funciones y sus responsabilidades.
- Disponer acciones para implementar y coordinar actividades relacionadas a asegurar la continuidad de las operaciones.
- Aprobar los resultados del análisis de impacto operativo y el Plan de Continuidad Operativa y las acciones de mejoramiento.
- Activar este Plan, parcialmente o en su totalidad cuando sea necesario.

b. Administrador del aeropuerto

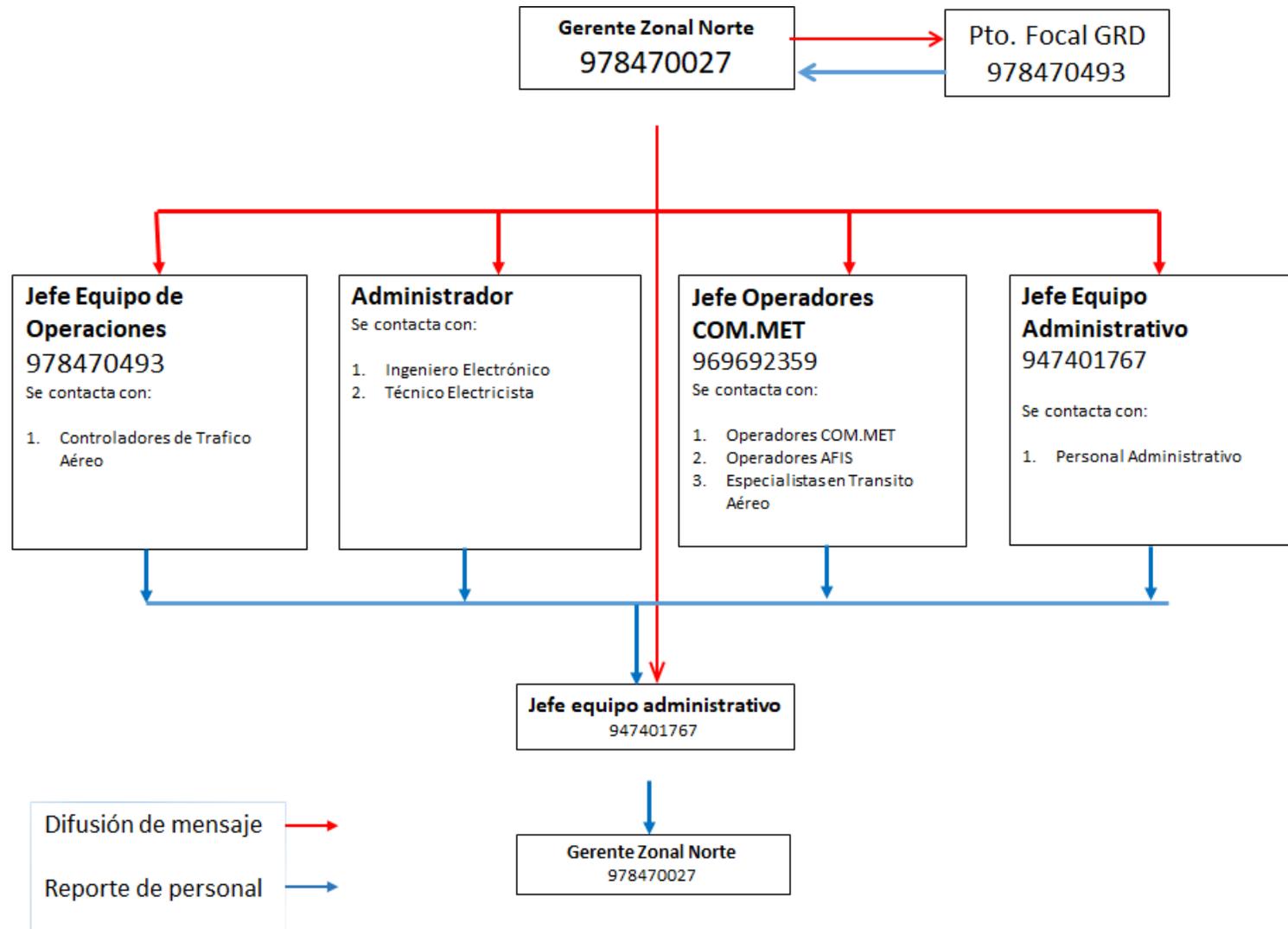
- Liderar la implementación de la continuidad en la sede aeroportuaria de Piura, responsable de la supervisión, inicio, planeación, aprobación, ensayos y auditorías al Plan.
- Coordinar permanentemente con el Jefe de Operaciones las acciones contenidas en el presente Plan.
- Establece grupos de trabajo y equipos y define sus responsabilidades, dispone jornadas de capacitación, y establece la revisión periódica, pruebas y de auditorías del Plan.
- Delegar de considerarlo pertinente en el Grupo de Trabajo para la continuidad operativa la responsabilidad de actualizar, mantener y probar el plan de continuidad.
- Evaluar y aprobar los requerimientos de recursos para establecer y mantener la estrategia de recuperación y contingencia de la entidad.
- Estimar requisitos de financiación

- c. Jefe del equipo de operaciones.
  - Integrar el Grupo de Trabajo para la continuidad operativa.
  - Advertir sobre nuevos peligros que puedan afectar la continuidad operativa de la entidad y evaluar los riesgos para determinar las acciones de corrección o reducción del riesgo.
  - Monitorear los reportes sobre el estado de recuperación o evaluación durante un evento adverso.
  - Promover ensayos del plan de continuidad ante el escenario de interrupción de las funciones teniendo en cuenta el resultado de la evaluación.
  - Capacitar al personal a su cargo con la finalidad que puedan proporcionar información de nuevos peligros que puedan ser identificados por el personal de torre de control y personal técnico operativo.
  - Asumir el control de la situación cuando corresponda en la cadena de sucesión.

#### **4.9. Instrucciones de Coordinación.**

- a. Todo el personal de CORPAC S.A. sede aeroportuaria de Piura debe estar entrenado y capacitado en los procedimientos definidos y conocer claramente los roles y responsabilidades que le competen en el marco de la continuidad de operaciones, mediante labores periódicas de formación, divulgación y prueba de los planes de operaciones de emergencia.
- b. El Administrador del Aeropuerto, el Jefe del Equipo Administrativo y el Jefe del Equipo de Operaciones, deben designar un asistente del Plan de Continuidad de Operaciones, quien será el responsable de apoyar las actividades del Plan para el área que representa.
- c. El jefe del Equipo de Operaciones es responsable del “Árbol de Comunicaciones”, como mecanismo de notificación, el mismo que debe estar visible y actualizado.

- d. El jefe del Equipo de Operaciones coordinará conjuntamente con la Fuerza Aérea y la Policía Nacional para establecer la vigilancia perimetral y el apoyo para el manipuleo de la asistencia humanitaria ante la ocurrencia inminente del fenómeno El Niño.
- e. Las diferentes etapas que conforman la fase de Implementación previa deben ser ejecutadas progresivamente, teniendo en cuenta la oportunidad y urgencia para disponer los medios que aseguren la continuidad.



**Figura 7.** Procedimiento de Notificación “Árbol de Comunicaciones”  
Fuente: Elaboración propia

### Procedimiento de activación del “Árbol de Comunicaciones”

- a) El Jefe Zonal Norte o el Administrador de Aeropuertos envía un mensaje grupal vía WhatsApp o por mensaje de texto a los líderes de grupo.
- b) Los líderes de grupo responden el mensaje confirmando recepción
- c) El Jefe Zonal Norte o el Administrador de Aeropuertos, en caso de no recibir la confirmación de recepción de alguno de los líderes de grupo, procede a llamar al primero de la lista en su respectivo grupo.
- d) Los líderes de grupo o quien lo sigue en el orden de la lista envía un mensaje grupal vía WhatsApp o por mensaje de texto a los integrantes de su grupo.
- e) Los integrantes de cada grupo reportan su estado situacional y de su familia a su respectivo líder.
- f) Los líderes de grupo consolidan las respuestas de su grupo respectivamente y reportan al Jefe Equipo Administrativo
- g) Jefe Equipo Administrativo reporta la situación al Gerente Zonal Norte.

El árbol de comunicaciones es activado por el Jefe Zonal Norte o el Administrador de Aeropuertos, quien realiza la primera llamada o mensaje de texto o WhatsApp en la que se transmite el mensaje a ser difundido.

El mensaje contendrá la idea principal que se quiere comunicar de forma breve y clara. (*Ej.: activar “Árbol de Comunicaciones” e informar situación de su staff*).

Es necesario que todo el staff que reciba un mensaje, pueda confirmar la recepción y lectura del mismo mediante un OK o brindando su status según sea el caso.

En caso que uno de los líderes de equipo no pueda ser contactado, se procederá a contactar al siguiente miembro del equipo según el orden

del árbol, quien asumirá la función de líder para transmitir mensaje al resto de su equipo. Si este no fuera contactado se informará al Jefe Equipo Administrativo que no existe contacto con los miembros del área para que ellos asuman contacto.

Por ser grupos pequeños, el líder de equipo deberá contactarse con todos los miembros y transmitir el mensaje directamente.

Cada líder de equipo debe reportar la situación de su staff al Jefe Equipo Administrativo para que entreguen el conteo final al Director.

Frente a una situación de emergencia los miembros de equipo deberán informar su estatus a su líder de equipo, de ser necesario podrán hacerlo por iniciativa antes de ser contactados a fin de agilizar las comunicaciones.

En caso existan miembros de los equipos que no han sido contactados o no han reportado su estatus deberá de ser informado en el conteo final. El tiempo máximo de espera es de 1 hora luego se procede a reportarlo como no habido.

Otros medios de comunicación en situación de emergencia

En situaciones de emergencia las líneas telefónicas suelen colapsar por lo que se recomienda como primera opción hacer uso de los mensajes de texto.

Uso de teléfono Personal: si cuenta con un teléfono personal, se recomienda grabar el teléfono de su líder de grupo y/o algún compañero para que pueda comunicarse.

Redes Sociales: si no cuenta con teléfono, pero si con acceso a internet puede colgar un mensaje en su Facebook o hacer uso de la opción de

emergencia de Facebook que se activa en emergencias, a fin de tomar contacto con usted posteriormente.

Mensajes al 119: si se encuentra en la zona de emergencia o afectado por un desastre puedes comunicarte de la siguiente manera:

Llama desde otro teléfono al tuyo y deja un mensaje sobre tu estado de la siguiente manera:

119 + 1 + Número celular elegido (tu #teléfono institucional)

CORPAC S.A. podrá monitorear tu estado llamando al celular y recuperando el mensaje sobre tu estado llamando a 119 + 2 + Número celular elegido (tu #teléfono institucional).

Deberá establecerse un indicativo de llamada para cada usuario que sea de fácil entendimiento y transmisión.

## Conclusiones

- Del estudio realizado se concluye que la sede de CORPAC S.A., en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, no se encuentra preparado para afrontar los impactos ante la ocurrencia del fenómeno El Niño, lo que afectará el desarrollo normal de las actividades.
- De acuerdo al análisis de riesgo según la escala de Saaty, la misma que asigna valores numéricos a los componentes de la vulnerabilidad que son la fragilidad y la resiliencia, se ha determinado que el nivel de riesgo, de la sede CORPAC S.A. en el aeropuerto Cap. FAP Guillermo Concha", ante el fenómeno El Niño, es alto; lo que puede ocasionar la paralización temporal del servicio de aeronavegación debido al corte del suministro eléctrico, la interrupción de las vías de acceso a las instalaciones para el personal que labora en la torre de control y la avería de los equipos primarios para la aeronavegación.
- La ocurrencia del fenómeno El Niño de magnitud extraordinaria puede ocasionar el colapso de los equipos e infraestructura que se utilizan en el servicio de aeronavegación, específicamente por la ocurrencia de descargas eléctricas, desborde del río Piura e inundación de la infraestructura.

## Recomendaciones

- Los resultados del presente trabajo de investigación recomiendan que la entidad CORPAC S.A. concientice, a todo el personal de la alta dirección, de la importancia de contar con un Plan de Continuidad Operativa para lo cual se recomienda conformar un comité institucional de gestión de la continuidad operativa a cargo del proceso de implementación y actualización permanente.
- En caso de paralización temporal del servicio de aeronavegación de CORPAC S.A. en el aeropuerto “Cap. FAP Guillermo Concha” de Piura, se han identificado las funciones críticas y sus opciones alternas con la finalidad que éstas se implementen como parte del Plan de Continuidad Operativa propuesto en el presente trabajo de investigación.
- En caso de colapso del servicio de aeronavegación de la sede CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha" de Piura, se consigna en el presente estudio como sede alterna a la sede en el aeropuerto de Talara como primera opción y el aeropuerto de Chiclayo como segunda opción por lo que se recomienda implementar sus respectivos planes de continuidad operativa. Así mismo es preciso señalar que existe un tramo de la vía Panamericana Norte, en el Departamento de Piura, que puede ser habilitado para el aterrizaje y despegue de aeronaves debiendo implementarse el servicio de aeronavegación con equipos portátiles alternos.

## Bibliografía

Bernal, C.A (2000). Metodología de la Investigación Científica. Colombia: Pearson

Bunge, M (1975). La investigación científica. Barcelona: Ariel

Comunicados Oficiales del ENFEN

Obtenidos el 15 de enero del 2016 de:

[https://www.dhn.mil.pe/comunicado\\_oficial\\_enfen](https://www.dhn.mil.pe/comunicado_oficial_enfen)

Decreto Supremo N° 045-2015-PCM. Decreto Supremo que declara el Estado de Emergencia en algunos distritos y provincias comprendidos en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas, San Martín, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Cusco, Puno y Junín, por Peligro Inminente ante el periodo de lluvias 2015-2016 y posible ocurrencia del fenómeno El Niño. (2015, agosto 9) Diario Oficial El Peruano.

Ferradas, Pedro (2015). La memoria es también porvenir. Historia Mundial de los desastres. Lima: Soluciones Práctica.

Naciones Unidas (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): Nuestro Futuro Común. ONU

Resolución Ministerial N° 028-2015-PCM. Resolución Ministerial que aprueban lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de las entidades públicas en los tres niveles de gobierno. (2015, Febrero 7) Diario Oficial El Peruano.

Takahashi, K. and A. Martinez (2017), the very strong coastal El Niño in 1925 in the far-eastern Pacific, Climate Dynamics, DOI: 10.1007/s00382-017-3702-1.

Obtenido el 01 de noviembre del 2017 de:

<http://intranet.igp.gob.pe/its/index.php?idfrom=1&pag=1#>

Vargas, C (2009). La Investigación aplicada. San José: Universidad de Costa Rica

## Portales en INTERNET

CIIFEN, 2016. Disponible en:

<http://www.ciifen.org/>

Consultado el 15 de enero del 2016

CENEPRED, 2016. Disponible en:

<http://www.cenepred.gob.pe/web/escenarios-de-riesgos/>

Consultado el 10 de enero del 2016

CEPIG, 2016. Disponible en:

<https://sway.com/rVJIYPSUQNZ-vdmc>

Consultado el 10 de febrero del 2016

CORPAC, 2016. Disponible en:

<http://www.corpac.gob.pe/>

Consultado el 27 de diciembre del 2015

CORPAC S.A.-PORTAL DE TRANSPARENCIA, 2016. Disponible en:

[http://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte\\_transparencia\\_enlaces.aspx?id\\_entidad=10028&id\\_tema=5&ver=#.WgsRn2jWzcd](http://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=10028&id_tema=5&ver=#.WgsRn2jWzcd)

Consultado el 01 de febrero del 2016

DGAC, 2016. Disponible en:

[http://www.mtc.gob.pe/transportes/aeronautica\\_civil/index.html](http://www.mtc.gob.pe/transportes/aeronautica_civil/index.html)

Consultado el 9 de enero del 2016

SIGRID, 2016. Disponible en:

<http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid/>

Consultado el 15 de enero del 2016

INDECI, 2016. Disponible en:

<https://www.indeci.gob.pe/contenido.php?item=NTM=>

Consultado el 10 de enero del 2016

INGEMMET, 2016. Disponible en:

<http://www.ingemmet.gob.pe/-/informes-y-mapas-sobre-el-nino-costero>

Consultado el 12 de enero del 2016

OACI, 2016. Disponible en:

[https://www.icao.int/about-icao/Pages/ES/default\\_ES.aspx](https://www.icao.int/about-icao/Pages/ES/default_ES.aspx)

Consultado el 10 de enero del 2016

SENAMHI, 2016. Disponible en:

<http://www.senamhi.gob.pe/?p=fenomeno-el-nino>

Consultado el 09 de enero del 2016

SIAR-PIURA, 2016. Disponible en:

<http://siar.regionpiura.gob.pe/index.php?accion=verMapa&idElementoInformacion=680&idformula=>

Consultado el 10 de febrero del 2016

SIMSE, 2016. Disponible en:

<http://dimse.cenepred.gob.pe/simse/>

Consultado el 10 de enero del 2016

### Anexo A: Matriz de Consistencia

Planteamiento del Problema General	Objetivo General	Planteamiento de solución al problema	Variable Independiente	Metodología
<p>¿Cómo se encuentra preparado la sede de CORPAC S.A., en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura, para enfrentar la ocurrencia del Fenómeno El Niño?</p> <p><b>Problema Específico:</b> A.-¿De qué forma la ocurrencia del Fenómeno El Niño puede ocasionar la paralización temporal del servicio de aeronavegación de CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura?</p> <p>B.-De qué forma la ocurrencia del fenómeno El Niño puede ocasionar el colapso del servicio de aeronavegación de la sede CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura.</p>	<p>Evaluar la preparación de CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura, ante la ocurrencia del Fenómeno El Niño.</p> <p><b>Objetivo Específico</b> A.-Mejorar el tiempo de restablecimiento del servicio de aeronavegación que brinda CORPAC S.A., en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura, después de ser afectado por la ocurrencia del Fenómeno El Niño.</p> <p>B.-Determinar alternativas en caso de colapsar el servicio de aeronavegación de la sede CORPAC S.A. en el aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura.</p>	<p>PLAN DE CONTINUIDAD OPERATIVA para el restablecimiento, en el más breve plazo, del servicio de aeronavegación de CORPAC S.A. sede aeropuerto "Cap. FAP Guillermo Concha Iberico" de Piura, que puedan verse afectados por la ocurrencia del Fenómeno El Niño.</p>	<p>Instrumento técnico de gestión: Plan de Continuidad Operativa</p> <p>-Estructura del Plan - Responsables</p> <p><b>Variable Dependiente</b> Fenómeno El Niño</p> <p>-Magnitud del Fenómeno El Niño -Temperatura superficial del mar -Temperatura atmosférica -Intensidad de las lluvias</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Explicativa</p> <p><b>Método de investigación</b> Analítica</p> <p><b>Escala Valorativa</b> Thomas L. Saaty, 1980</p>

Fuente: Elaboración propia