

## La experiencia sensible del paisaje sonoro frente a la catástrofe natural: el caso del tsunami del 27f en Caleta Tumbes, Talcahuano, Chile

Sofía Balbontín <sup>1</sup>

Recibido: 29-12-2018 | en su versión final: 24-07-2019

### Resumen

La presente investigación es un proyecto de dos años de duración, financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Las Américas, Chile, que busca establecer la relación entre paisaje sonoro y memoria de una comunidad en base a los sonidos de una zona que ha sufrido una catástrofe natural. A partir de la reconstitución de las fuentes sonoras del momento de la catástrofe, es posible reconstruir la memoria acústica de la comunidad afectada. La investigación aborda los estudios de la catástrofe desde una variable acústica que permite acercarse al evento desde la experiencia sensible. Su foco en la comunidad y la percepción, centra la recopilación de información en la vivencia personal y la memoria para la reconstrucción de un suceso que no guarda registros. El caso de estudio es el terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010, en Caleta Tumbes, Talcahuano, Chile. Se ha utilizado una metodología basada en la percepción sonora con una muestra de personas en cuatro fases: 1) Mapa mental sonoro, 2) Itinerario, 3) Recolección de anécdotas, y 4) Escucha reactiva. El paisaje sonoro de la catástrofe depende de la experiencia sensible y se modifica de acuerdo a la memoria. A partir de la relación de los sonidos ambientales con la comunidad se identifican los cambios que puede ejercer una catástrofe natural en la apreciación acústica de un lugar. Al unir diferentes interpretaciones del evento del 27f aparecen elementos comunes que comienzan a reconstruir un panorama preciso en torno a una temporalidad de los hechos sonoros.

**Palabras clave:** Percepción sonora; memoria; tsunami; espacio sonoro

### Citación

Balbontín, S. (2020). La experiencia sensible del paisaje sonoro frente a la catástrofe natural: el caso del tsunami del 27f en Caleta Tumbes, Talcahuano, Chile. *ACE: Architecture, City and Environment*, 14(42), 7007. DOI: <http://dx.doi.org/10.5821/ace.14.42.7007>

<sup>1</sup> Arquitecta. Académica de la Escuela de Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Diseño y Construcción, Universidad de las Américas (UDLA), Chile (ORCID: [0000-0002-1461-3516](https://orcid.org/0000-0002-1461-3516)). Correo de contacto: [msbalbon@uc.cl](mailto:msbalbon@uc.cl)

# The sensitive experience of soundscape within a natural disaster: the case of the tsunami of 27f in *Caleta Tumbes, Talcahuano, Chile*

## Abstract

This research is a two-year project, funded by the Research Department of *Universidad de Las Americas*, Chile, which seeks to establish the relationship between soundscape and memory of a community based on the sounds of an area that has suffered a natural disaster. From the reconstitution of the sound sources of the moment of the catastrophe, it is possible to reconstruct the acoustic memory of the affected community. The research deals with catastrophe studies from an acoustic variable that allows the event to be approached from the sensitive experience. Its focus on community and perception, centers the collection of information on personal experience and memory for the reconstruction of an event that does not keep records. The case study is the earthquake and tsunami of February 27, 2010 in *Caleta Tumbes, Talcahuano, Chile*. A methodology based on sound perception has been used, with a sample of people in four phases: 1) Sound mental map, 2) Itinerary, 3) Collection of stories, and 4) Reactive listening. The soundscape of the catastrophe depends on the sensitive experience of its community and is modified according to memory. From the relationship of environmental sounds with the community, the changes that a natural catastrophe can make in the acoustic appreciation of a place are identified. By joining different interpretations of the 27f event, common elements appear that begin to reconstruct a precise panorama around a temporality of the sound facts.

**Keywords:** Sound perception; memory; tsunami; sound space

## 1. Introducción

El término paisaje sonoro considera los aspectos acústicos del ambiente desarrollado en primera instancia por Murray Schafer bajo el término de *Soundscape* (1977), con el cual se refiere exclusivamente a los sonidos ambientales de un lugar, que, en su conjunto, conforman un panorama acústico general. Bajo el concepto de paisaje sonoro, el estudio se centra en ciertos sonidos que evocan una percepción colectiva del ambiente y que pueden asociarse a ciertas características únicas a través de la experiencia sensible.

La experiencia sensible es un concepto desarrollado en los laboratorios de CRESSON (Centro de investigación del espacio sonoro y el ambiente urbano), Grenoble, Francia, para entender la relación sensorial de los habitantes con su entorno. Dentro de CRESSON, Pascal Amphoux (1990, 1991, 1993a, 1998) plantea este concepto como una experiencia o experimentación del ambiente o contexto desde un alcance sensorial, que conforma una representación subjetiva de la esencia sonora que habla de la identidad de un determinado lugar. Amphoux se refiere a ésta como “los íconos sonoros de la urbanidad” para entender el clima sonoro afectivo que generan los sentimientos y sensaciones de ciertos contextos urbanos. Es importante considerar que el espacio urbano no solo se determina por sus variables físicas, sino que es fruto de las vivencias que experimentan los usuarios in situ. En ese sentido, los sentidos son herramientas que permiten acceder a la información perceptual del lugar para entender éste más que como un espacio, como un ambiente. El estudio aborda la experiencia sensible como el canal de acceso al paisaje sonoro.

El 27 de febrero del 2010, a las 03:34:14 horas (hora local UTC-3) ocurrió un sismo de 8.8 (Escala Richter) con epicentro frente a la costa de Chile. Como consecuencia del impacto sísmico localizado bajo el suelo marino se produjo un tsunami que azotó la costa chilena. Uno de los asentamientos afectados fue Caleta Tumbes, Talcahuano, VIII Región, Chile, que se toma como caso de estudio. Caleta Tumbes se conforma a partir de una comunidad de pescadores que establece una relación directa con el mar. La discusión de la investigación se centra en el paisaje sonoro de la caleta y las mutaciones que sufrió con la catástrofe del 27f. La hipótesis de este estudio es; el paisaje sonoro como indicador que deja en evidencia las transformaciones de la experiencia sensible en torno a un lugar que sufrió una catástrofe natural.

Para poder definir el enfoque teórico de este estudio, se plantea el concepto de paisaje sonoro desde diferentes autores, con el objetivo de abrir la reflexión entre sonido y espacio urbano en relación a la memoria de una comunidad. A continuación, se aplicó una metodología in situ, con la cual se propuso la exploración de las experiencias pasadas vividas en la catástrofe, indagando en la memoria de las personas, recolectando percepciones personales y colectivas, reconstruyendo el suceso del 27f mediante un proceso historiográfico de sonidos y sensaciones, con el fin de desplegar y analizar información sensible con la cual se pueda desarrollar un sistema de clasificación para reconstituir el paisaje sonoro del suceso.

## 2. Propuesta metodológica

La metodología consiste en dos fases: teórica y práctica. La primera fase consiste en una revisión bibliográfica y la conformación de un marco teórico en torno al concepto de paisaje sonoro. En primera instancia se toman las reflexiones sobre la construcción y características del paisaje sonoro enunciadas por Raymond Murray Schafer (1977), en segunda instancia sobre la clasificación de sonidos en relación al espacio enunciadas por Jean-François Augoyard y Henry Torgue (2006) y en tercera instancia sobre la vivencia experiencial y reconocimiento del espacio desde la escucha, enunciados por Barry Blesser y Linda-Ruth Salter (2007).

En búsqueda de un canal de acceso hacia el paisaje sonoro de la catástrofe, se introduce una segunda fase del estudio que profundiza en la manera que tiene la sociedad de aproximarse a la información sonora del ambiente. El estudio construye una línea de investigación desde el campo de la percepción que explora el universo interno de la memoria en un sentido personal y colectivo, poniendo énfasis en las teorías que conectan la apreciación perceptual del sonido con el modo de almacenaje de dichos recuerdos.

El trabajo en terreno utiliza una metodología participativa de cuatro herramientas complementarias entre sí. Se aplicaron: 1) diez mapas mentales sonoros, que tenían por objetivo delimitar el lugar de estudio, 2) quince anécdotas del suceso, como una primera aproximación al caso de estudio que pudiese armar un panorama acústico general de los acontecimientos, 3) tres itinerarios, que consisten en una entrevista en movimiento por el lugar de los hechos, 4) ocho escuchas reactivas, que consiste en una entrevista en base a la escucha de audios que evocan recuerdos del suceso y verifican los sonidos recopilados.

La muestra se compone a partir de personas de Caleta Tumbes que habían vivido el tsunami. La selección apunta a lograr la máxima heterogeneidad posible, en términos etarios, de género y nivel de estudios, pero, sobre todo, en relación a la experiencia vivida en el evento mismo, buscando diferentes locaciones dentro de la caleta y diversas acciones de respuesta ante el suceso.

La metodología pretende apelar a la memoria colectiva para recomponer los sonidos del momento de la catástrofe con el fin de descubrir un cierto paisaje sonoro que es imposible de registrar, y que

alberga un gran interés acústico por parte de la investigación sonora del ambiente. Se espera poner a prueba la metodología con personas a través de la memoria como puente de acceso a los sonidos ambientales de un evento del pasado. Este método de acceso se presenta como una vía para acceder a aquellos paisajes sonoros únicos, que son imposibles de estudiar *in situ*.

## 2.1 *Mapa mental sonoro*

Charles Trowbridge en 1913 plantea por primera vez la hipótesis del mapa mental, para explicar la capacidad de orientación que tiene el ciudadano al moverse por la ciudad (Gould y White, 1974). Amphoux (1991, 1993) introduce la técnica del mapa mental sonoro para entender la interacción de la comunidad con el ambiente y el sonido. El instrumento recurre a la memoria sonora de las personas para poder indagar en los lugares representativos de la catástrofe y así poder situar el estudio.

## 2.2 *Recopilación de anécdotas*

El “recurso de la anécdota” es un método de investigación introducida en CRESSON (Centro de investigación del espacio sonoro y el ambiente urbano) en una investigación sobre las relaciones entre la comunicación interpersonal y el ambiente sonoro (Amphoux, 1989). En términos metodológicos esta técnica debe entenderse más que como una simple anécdota, como una secuencia anecdótica donde se recopilan recuerdos y vivencias de una persona. El método consiste en la elaboración de un texto o registro de audio referente a un suceso sonoro.

## 2.3 *Itinerario*

El itinerario es un método de investigación *in situ*, desarrollado en primera instancia por Petiteau y Pasquier (2001), que consiste en una entrevista en terreno donde el entrevistado guía al investigador por el lugar de estudio. En el método del itinerario se reconoce el relato del entrevistado como materia de análisis. Dentro del dinamismo que implica la jornada, el entrevistado re visita el lugar de estudio con ánimos de exploración y con una particular atención en la apreciación sensorial del lugar.

## 2.4 *Escucha reactiva*

La entrevista de escucha reactiva se práctica desde 1981 en los laboratorios de CRESSON en búsqueda de las reacciones de los habitantes en la escucha de su propio ambiente (Augoyard, 1978, 2001). Este método trabaja mediante el registro sonoro para luego ser reproducido fuera de su contexto. El método tiene por objetivo verificar un cierto paisaje sonoro.

## 3. Propuesta metodológica

Cuando hablamos de paisaje sonoro, el sonido es entendido como un elemento de información y conexión con el medio (Truax, 1978). La valoración del ambiente sonoro depende directamente de la información contenida en el lugar en el que es percibido, así como de los significados sociales y culturales que le son atribuidos por los propios sujetos.

Henry Torgue (2006) define el paisaje sonoro en base a tres componentes principales: 1) Sonido, 2) el espacio de difusión o medio de propagación del sonido, 3) La percepción bajo el dominio de las representaciones, interpretaciones y prácticas sociales. El paisaje sonoro se conforma por todos los sonidos que emiten todas las fuentes sonoras dentro de un lugar en particular, como a su vez, las

modificaciones que sufre la onda sonora al propagarse por el espacio y la percepción por parte de quienes lo vivencian.

“Sound surrounds and envelops us, whether we are indoors or out, at work or at play, in cities or in the country. We hear voices, vehicles, birds, and wind in trees, machinery, footsteps, raindrops, telephones, the hum and beeps of our electronics, dogs barking, and sometimes the sound of blood moving through our bodies. Sound, through speech, is still the medium of much of our communication with others...” (Brown *et al*, 2016, p. 1)

La norma ISO 12913-1:2014 y la norma ISO/TS 12913-2:2018 establecen una diferencia entre ambiente acústico y paisaje sonoro, donde el primero refiere a todas las fuentes sonoras que son modificadas por el ambiente, mientras que el segundo refiere a la percepción del ambiente acústico interpretado por una persona o comunidad dentro de un contexto determinado.

La palabra *soundscape*, proveniente del inglés, es una palabra compuesta (Sound-scape) por “*sound*” que se traduce en sonido y “*scape*” derivada de “*landscape*” y que se traduce en paisaje. En español, el concepto es el de paisaje sonoro y se refiere a los sonidos del ambiente. Barry Truax (1978) define el concepto de “*Soundscape*” como: “An environment of sound (sonic environment) with emphasis on the way it is perceived and understood by the individual, or by a society. It thus depends on the relationship between the individual and any such environment.” (p. 126)

Una diferencia importante entre los conceptos de paisaje y paisaje sonoro, es que el primero es estático y tiene que ver con variables físicas que pueden ser capturadas en una fotografía. Sin embargo, el paisaje sonoro tiene una naturaleza dinámica y es imprescindible incorporar la variable temporal. El paisaje sonoro es reconocido por Schafer (1977) como aquellos sonidos naturales que provienen del clima, de la flora y de la fauna, como también aquellos sonidos creados por las actividades humanas, voces, sonidos mecánicos y tecnológicos.

Daumal (2002) define el paisaje sonoro como “las voces de la vegetación, las voces de los pavimentos, las voces de los elementos –el agua, el aire, el fuego- y las voces del hombre” (p. 156). A su vez, Palmese y Carles (2005) utilizan el término “sonido ambiental” que refiere a un sistema de sonidos organizados bajo un denominador común junto a otros sistemas organizados de sonidos como el habla y la música, atribuyendo a la sonoridad un rol importante en la constitución de la identidad de un lugar.

Para efectos de este estudio, el paisaje sonoro se inclinará por la construcción perceptual, tanto individual como colectiva, de los sonidos ambientales de un espacio determinado, identificando aquellas alteraciones acústicas que generan modificaciones en las respuestas e interpretaciones humanas; dejando de lado el estudio de sus parámetros físicos.

### 3.1 *Soundscape – una primera aproximación al paisaje sonoro*

La primera aproximación al paisaje sonoro fue por R. Murray Schafer (1977), compositor musical y ambientalista canadiense que describe por primera vez el concepto de *soundscape*. Es importante destacar que la aproximación que tiene Schafer del paisaje sonoro viene del campo disciplinar de la música y aborda el paisaje sonoro como una composición musical orquestal. En ese sentido el paisaje sonoro no solo corresponde a los sonidos ambientales, sino que también refiere a una apreciación estética de los mismos.

En su libro, *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of The World* (1977), Schafer estudia la relación entre el hombre y su entorno, en cuanto a la percepción individual y colectiva que

absorbe la información sonora del contexto desde la vivencia sensible del ambiente. El autor establece que, para explorar aquel punto en común, es necesario el aporte intelectual de diferentes disciplinas, científicas, sociales, artísticas y, sobre todo, de la acústica y psicoacústica, para incursionar en el origen cuantitativo y cualitativo. La colaboración de disciplinas busca unificar los diferentes puntos de vistas para lograr ensamblar las propiedades físicas del sonido y los mecanismos de percepción. Así fundar un estudio interdisciplinario que elabore la definición de *Soundscape Studies* (Belgiojoso, 2010).

Schafer comienza su estudio con la reflexión acerca de la "cultura del ojo" y el dominio del sentido de la vista en la sociedad actual. Este hecho lo impulsa a ampliar ese modo cultural de percibir el mundo y a finales de los 60 le da inicio al "Proyecto Paisaje Sonoro Mundial", donde establece patrones musicales para determinar la cualidad del paisaje acústico e inventa una terminología que clasifica las características sonoras de una localidad. Mediante una serie de conceptos sonoros, Schafer analiza e investiga diferentes ambientes acústicos en busca de patrones culturales o biológicos. En su terminología, determinó la existencia de sonidos fundamentales que definió como "tónicas" (keynotes), haciendo analogía con la música, en donde una tónica identifica la tonalidad fundamental de una composición; "señales sonoras" (sound signals), sonidos en primer plano, con los que se intenta llamar la atención; "hitos sonoros" (soundmarks), sonidos que son especialmente considerados por una comunidad y sus visitantes. La terminología de Schafer ayuda a expresar la idea de que el sonido de una localidad particular puede expresar la identidad de una comunidad, al punto de que los pueblos pueden reconocerse y distinguirse por sus paisajes sonoros.

Murray Schafer en uno de los sub-proyectos del "Proyecto Mundial de Paisaje Sonoro" elaboró un sistema de clasificación del paisaje sonoro en base a un catálogo indexado de sonidos independientes al contexto, con la posibilidad de ser aplicados en diversos lugares y situaciones. La clasificación se compone de familias de sonidos de acuerdo a la naturaleza de su fuente sonora (sonidos naturales, sonidos de la sociedad, sonidos mecánicos, silencio, indicadores). Cada familia se subdivide en grupos representativos (Por ejemplo, sonidos naturales: sonidos de la tierra, sonidos del agua, sonidos del aire, sonidos del fuego, sonidos de los pájaros, sonidos de animales, sonidos de insectos, sonidos de las criaturas marinas, sonidos de las estaciones). Con la terminología y el sistema de clasificación desarrollados por Schafer, comienza un análisis más profundo y exhaustivo del paisaje sonoro.

### 3.2 *El efecto sonoro*

En el libro *Experiencia Sónica* (Sonic Experience), Augoyard y Torgue (2006) entregan un repertorio de efectos sonoros que permiten un entendimiento específico del paisaje sonoro enfocado en la sensación perceptual del sonido. El repertorio de efectos sonoros comenzó a desarrollarse desde 1980 en CRESSON (Centro de investigación del espacio sonoro y el ambiente urbano), Grenoble, Francia, para analizar la experiencia acústica cotidiana en el espacio.

Según Augoyard y Torgue, el concepto de paisaje sonoro puede ser considerado como un objeto de descripción o un objeto de transformación. A pesar de que es posible medir físicamente la acústica del espacio, no es posible hacer mediciones precisas de un espacio abierto. Por lo mismo, las herramientas cuantitativas no son suficientes para la comprensión total del paisaje sonoro y es necesario implementar metodologías cualitativas. La dificultad de medición también recae en la naturaleza del fenómeno sonoro, que involucra el espacio, el tiempo y las relaciones particulares con el contexto.

A raíz de la deficiencia en la capacidad de medir el paisaje sonoro Augoyard y Torgue proponen el repertorio de efectos sonoros aplicable a tres campos de acción para abordar el análisis del ambiente acústico: la acústica, los estudios urbanos y las ciencias sociales. El paisaje sonoro, en ciertos casos

depende directamente del contexto espacial, la morfología y el modo de propagación del sonido, en otros de la combinación del espacio urbano con ciertas acciones o eventos sonoros, y en otros son completamente independientes del contexto, como aquellos relacionados con la memoria y con la información semántica de una comunidad. Con respecto a las ciencias sociales, el instrumento se aplica desde la percepción sonora y el comportamiento humano. Existe un efecto para cada sonido que es sometido a un proceso de selección de información acústica al cual se le atribuyen significados culturales.

El repertorio se ordena dentro de una taxonomía a partir de familias que conectan el objeto físico con su interpretación subjetiva (Augoyard y Torgue, 2006). Existen seis categorías: efectos elementales, efectos de composición, efectos perceptuales, efectos psicomotores, efectos semánticos, efectos electroacústicos. Se rescató la categoría de efectos perceptuales de la cual se hizo una selección de los tipos pertinentes al objeto de estudio: el paisaje sonoro de la catástrofe. Estos efectos se determinan por la percepción:

- i. Anamnesis. Es un efecto semiótico que consiste en la evocación de un recuerdo a partir de un sonido específico o contexto sonoro.
- ii. Descontextualización. La intervención de sonidos incoherentes a una situación específica.
- iii. Hiperlocalización. Un efecto esporádico e impredecible que irremediablemente llama al interlocutor a poner toda su atención en la fuente sonora.
- iv. Inmersión. La escucha temporal de un sonido que domina en relación a un sonido constante que construye el fondo de la escena acústica.
- v. Phonomnesis. Se refiere a un sonido imaginario. Es un efecto mental que involucra sonidos internos que apelan a recuerdos de la memoria sonora y que se conectan a una situación particular.
- vi. Ubicuidad. El efecto de la omnipresencia. Se refiere a la imposibilidad de localizar la fuente sonora debido a la condición espacio-temporal de un sonido o un grupo de sonidos que parecieran venir de todas partes y de ninguna parte simultáneamente.

### 3.3 *El espacio sonoro*

La información sonora trae consigo un factor temporal que implica la convergencia de datos que están sometidos a un constante proceso de cambio y que suceden dentro de un determinado espacio. Es tan importante considerar la acción como el espacio en donde ésta se produce y según el carácter acústico del lugar, el resultado de un cierto paisaje sonoro.

En la medida en que el sonido depende del tiempo y los sonidos son difíciles de registrar en el momento preciso, la memoria auditiva juega un rol importante al momento de recoger la información sonora de un lugar. Blesser y Salter (2007) afirman, que, como un método de sobrevivencia, el ser humano puede albergar una memoria a largo plazo sobre los sonidos y la asociación a ciertos eventos sonoros, sin embargo, la memoria a corto plazo no es algo que se practica al momento de recordar un paisaje sonoro. La ausencia del entrenamiento acústico hace difícil el estudio de los entornos sonoros, sin embargo, es un elemento que incide directamente en nuestra percepción y respuesta afectiva, en nuestro sentido de privacidad, intimidad, seguridad y territorialidad (Blesser y Salter, 2007).

Blesser y Salter utilizan el concepto de horizonte acústico que permite dimensionar el espacio acústico y corresponde a la distancia máxima en que un evento puede ser oído por el auditor. Permite construir ciertos fragmentos del paisaje sonoro de un lugar a partir del evento sonoro individual. Según Blesser y Salter, el concepto de horizonte acústico es importante para delinear el concepto de arena acústica, que corresponde a una región específica donde existe un auditor colectivo que comparte la habilidad de escuchar un evento sonoro en común. El concepto de arena acústica es

análogo al de paisaje sonoro, con la sutil diferencia que la arena acústica se asocia únicamente a la comunidad que percibe el paisaje sonoro. Éste se puede considerar como un paisaje sonoro determinado, en una zona acotada o como también una porción menor de un paisaje sonoro mayor.

Entre cada evento sonoro el interlocutor traza un canal auditivo que se comparte con otros y genera una cohesión social, una conexión comunitaria con un cierto lugar, lo que comienza por forjar una identidad sonora. Dentro de una comunidad converge una multiplicidad de canales auditivos, donde las arenas acústicas se encuentran, se fusionan, compiten (Blessner y Salter, 2007).

## 4. La noción de memoria y la percepción sonora

Para poder identificar y reconstituir el paisaje sonoro de la catástrofe es necesario indagar en el escenario a posteriori. La imposibilidad de registrar y medir las características del evento al momento del desastre, exige el uso de un método alternativo de acceso a esta información. Es posible extraer información directamente del espacio, sin embargo, hay cierta información que solo se puede recoger a través de una combinación del espacio con ciertas acciones o eventos sonoros que son almacenados en la memoria de una comunidad. La experiencia sensible abarca un universo de subjetividades y entrega datos que son obtenidos desde la apreciación perceptual que el individuo tiene de su entorno.

### 4.1 *Percepción del ambiente y del sonido*

La percepción es la vía de acceso al paisaje sonoro, siendo éste un proceso inconsciente de inferencia hipotética de la realidad externa en base a los sentidos (Botteldooren *et al.*, 2016). La realidad externa se configura como el ambiente que soporta al organismo y este último como el único capaz de percibir la realidad. En ese sentido la noción de ambiente es relativa. De la misma manera en que no puede existir el organismo sin un ambiente, el ambiente no puede existir sin un organismo, como una totalidad indivisible (Ingold, 2000). Toda la información que pueda ser recogida del ambiente, será en base a la realidad de un sujeto, el significado que tiene para él y como el ambiente evoluciona en relación al mismo y viceversa. El ambiente nunca está completo y se mantiene siempre en un eterno proceso temporal de construcción simultáneamente al desarrollo del organismo.

Para Ingold, la percepción trata de la combinación de dos acciones fundamentales; sensación y representación (cultura), siendo la sensación un acto efímero, mientras la representación se presenta como una imagen duradera. Schulte-Fortkamp y Fiebig (2016) define la percepción en relación al sonido, como la interacción entre la dimensión física, psicológica, psicoacústica y cultural. La percepción sonora recoge información acústica a partir de la experiencia humana y trabaja en conjunto con el sistema auditivo para poder desglosar la información del entorno en base a un sistema de segregación de los sonidos. A partir de la localización y separación espacial de las fuentes sonoras, tanto estáticas como en movimiento, así como de su cualidad temporal, el individuo puede ordenar el universo sonoro en un mapa mental.

La capacidad perceptual de la audición permite combinar intensidades con la reflexión acústica para estimar la distancia de una fuente sonora (Wolfe *et al.*, 2006). Según Yves de Ribaupierre (1991), fisiólogo, el problema de la localización de fuentes sonoras tiene una arista acústica y otra espacial, en cuanto a una acción que depende de la posición entre sujeto y fuente sonora. Si entendemos el paisaje sonoro desde la percepción del espacio, es necesario comprender la referencia subjetiva que establece al ser humano o a la comunidad en relación a la fuente sonora, puesto que el sujeto siempre va a reaccionar según el contexto en que se sitúa (Ribaupierre, 1991). La percepción acústica es esencialmente subjetiva y se modifica de acuerdo al espacio y al efecto sonoro que pueda generar el medio de propagación.

El proceso cognitivo que incide en la selección de la información acústica, determina que objetos sonoros son percibidos y cuáles no. Este proceso cognitivo depende del nivel de atención que colocamos en el paisaje sonoro circundante. El reconocimiento de un cierto sonido dentro del paisaje sonoro, genera una reacción perceptual de agudizar ese sonido para trasladarlo por sobre los demás, como una figura sobre el fondo (Gestalt) (Latner, 1994). Mediante la atención auditiva o escucha, se identifica la información sonora del ambiente, y esto influirá directamente en la apreciación y evaluación del paisaje sonoro.

## 4.2 *La memoria sonora*

El cerebro humano crea una representación interna a partir de una acumulación de fragmentos de la realidad externa que dan como resultado una imagen total del ambiente. Blesser y Salter (2007) establecen que la conciencia de la espacialidad acústica se fusiona con el espacio visual para construir una apreciación completa del espacio. Esta imagen interna es un mapa mental que permite asociar nuestra memoria al conocimiento que tenemos del mundo físico. Este conocimiento es aprendido y es el que permite comprender el espacio desde una perspectiva acústica. Por ejemplo, asociar la reverberación a los espacios cerrados o el eco a los espacios amplios.

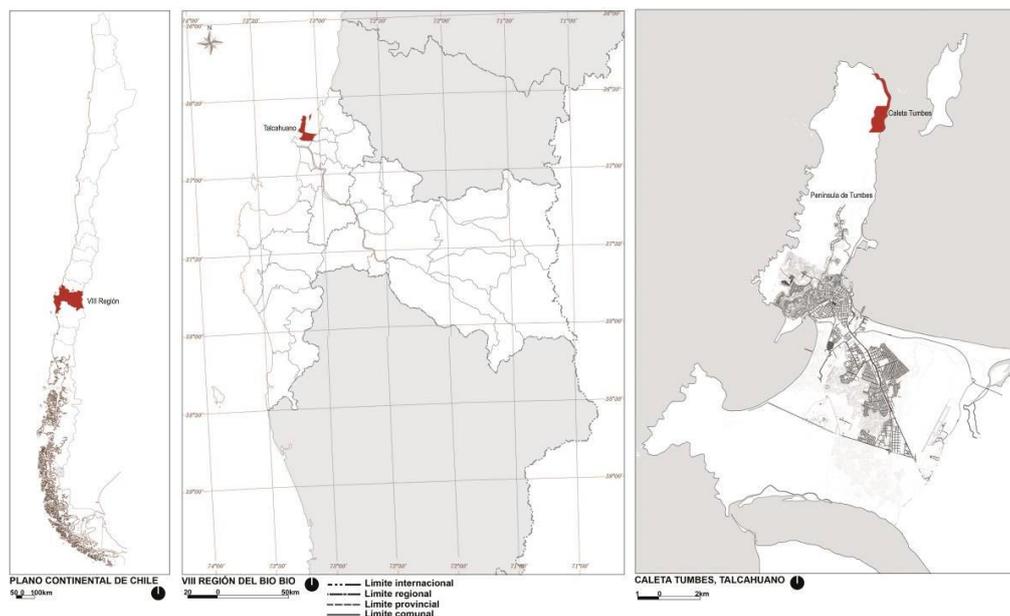
Botteldooren *et al* (2016) establecen que el organismo aprende y recopila ciertas experiencias para poder predecir futuros acontecimientos a partir de la información sonora, así evaluar opciones de respuesta. Este proceso funciona mediante una categorización interna y personal de los sonidos que da origen a la memoria. Según Daniel L. Schacter (1996), la memoria es dinámica y está en constante mutación a partir de la experiencia subjetiva. Con experiencia subjetiva Schacter se refiere a todas aquellas experiencias pasadas que conforman la historia personal de una persona. Cualquier análisis de la memoria en base a episodios históricos de nuestra vida, implica la acción de recordar. Según Schacter (1996) el recuerdo es un viaje en el tiempo donde intentamos revivir una vivencia del pasado a través de la reconstitución de imágenes fragmentadas. Dicha reconstitución siempre es una imagen alterada de la realidad. Cuando la experiencia subjetiva se comparte entre un grupo de personas y un episodio se vivencia en conjunto, la memoria traspasa a un estado grupal, denominado memoria colectiva. Halbwachs (1980) desarrolla por primera vez el concepto de memoria colectiva como una memoria comunitaria arraigada en experiencias sociales concretas y en asociación con una escena espacio-temporal.

En base al trabajo de Halbwachs, Pascal Amphoux (1990) postula una aproximación de la memoria colectiva a modo de canal de acceso al espacio urbano. La hipótesis de Amphoux establece que la memoria colectiva está en un proceso de evolución constante y que no necesariamente es el grupo el que construye la memoria colectiva, sino que la memoria colectiva la que conforma el grupo. La memoria está estrechamente ligada a un lugar que, al volver a visitar, nos permite indagar en los acontecimientos pasados asociados al espacio. Según Chelkoff y Laroche (2014), la constitución de una memoria sonora es una herencia común que brinda un camino hacia la apreciación del fenómeno sonoro y a introducir la dimensión auditiva para comprender el territorio. El rol del sonido en la construcción de la memoria urbana-geográfica contempla las relaciones colectivas e individuales de sus ciudadanos, donde el paisaje sonoro se constituye como pieza fundamental de una memoria sonora colectiva.

## 5. El paisaje sonoro del tsunami del 27 de febrero del 2010 en Caleta Tumbes

Caleta Tumbes es un asentamiento de alrededor de 3000 personas que se ubica en la Península de Tumbes, Talcahuano, en la Bahía de Concepción (Figura 1).

Figura 1. Mapa de ubicación



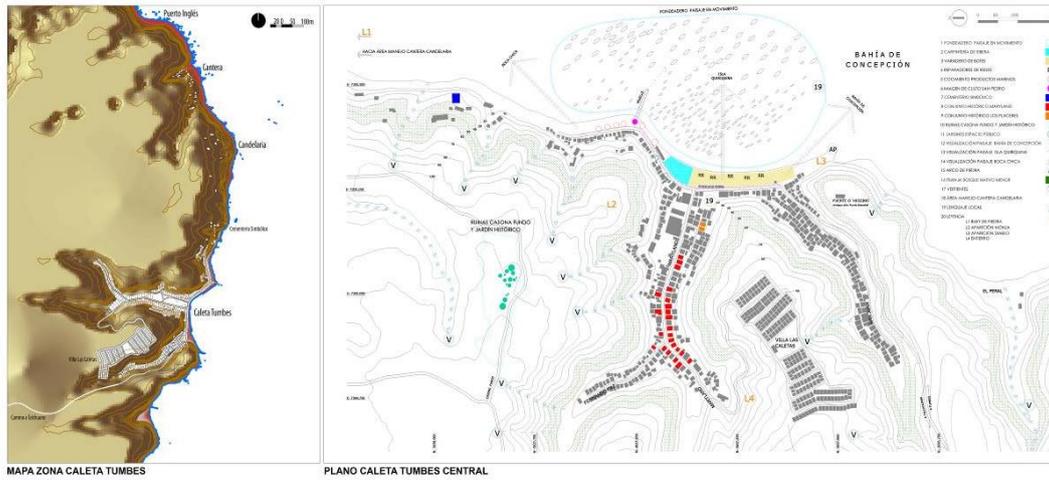
Fuente: Figura 1A; Elaboración propia sobre la base de planos del Instituto Geográfico Militar de Chile, IGM. Figura 1B; Plano del Instituto Geográfico Militar de Chile, IGM intervenido. Figura 1C; Elaboración propia en base a plano de Talcahuano otorgado por la I. Municipalidad de Talcahuano.

El sector principal de la caleta se ubica en la planicie costera y en las quebradas. Luego del 27f se construyó sobre el cerro la Villa las Caletas, que es un sector nuevo para las personas que perdieron sus viviendas en la catástrofe. Hacia el norte del sector principal se ubican Caleta Candelaria, Cantera y Puerto Inglés (Figura 2).

La catástrofe del 27f afectó gravemente la Caleta, generando daños en el borde costero y en las embarcaciones pesqueras. Las familias afectadas que perdieron sus casas fueron reubicadas en mediaguas provisorias al comienzo de las quebradas como una continuación del trazado urbano. Los residentes de Candelaria, Cantera y Puerto Inglés que no perdieron sus casas, fueron igualmente desplazados por la Armada designando al sector como zona de riesgo. El ministerio de Vivienda y Urbanismo construyó en el borde costero 27 viviendas aisladas tipo palafito para las familias afectadas que mantuvieron la propiedad en sus sitios. Además, se construyeron 200 viviendas en la zona alta de Tumbes para las familias desplazadas de caleta Candelaria, Cantera y Puerto Inglés, dando origen a Villa Las Caletas (Figura 3).

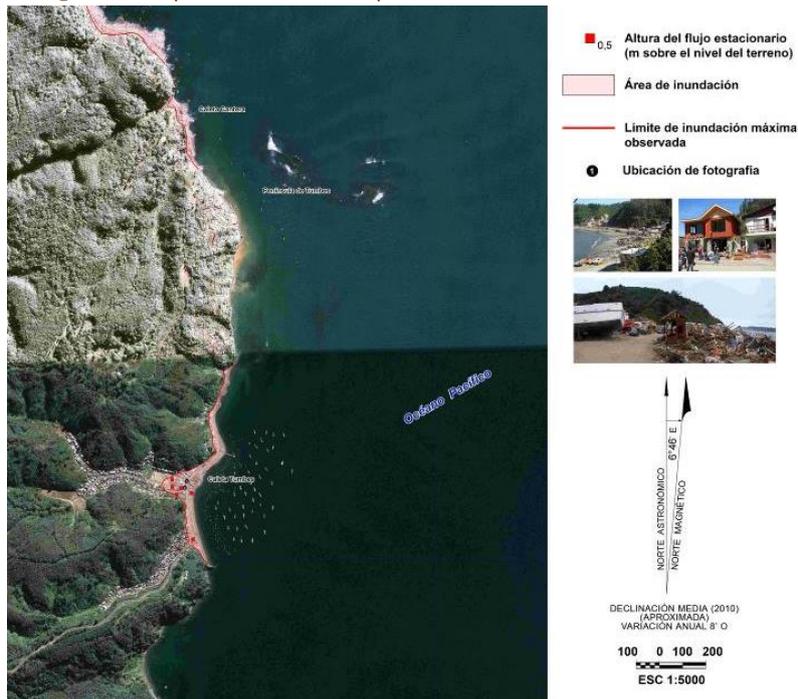
El tsunami en Tumbes llegó aproximadamente 20-30 minutos luego del terremoto e inundó la zona de la costa hasta donde se alza el cerro. Según testigos que vivenciaron el tsunami, éste se conformó a partir de tres olas seguidas que entraron a Tumbes. En las quebradas la inundación entró alrededor de 100 metros en la calle Maryland, donde el tsunami pegó de forma más directa que en el camino principal donde solo llegó hasta la entrada de la calle (Figura 3). Según el Servicio Nacional de Geología y Minería, el tsunami en Tumbes se califica de intensidad IV según escala de Soloviev (escala del I al VI) que describe la categoría como “Grande. Inundaciones de la costa de cierta profundidad. Ligero azote de objetos en tierra. Terraplenes y diques dañados. Daño en estructuras livianas cerca de las costas. Estructuras sólidas en las costas resultan ligeramente dañadas. Grandes buques de pesca y pequeños barcos hundidos en tierra alterados fuera del océano. Costas ensuciadas con basura flotando.”

Figura 2. Mapa de Caleta Tumbes



Fuente: Figura 2A; Elaboración propia sobre la base del plano “Bahías de Concepción y San Vicente” del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, SHOA, Figura 2B; Plano bienes de valor patrimonial Caleta Tumbes, Nostroza, 2015.

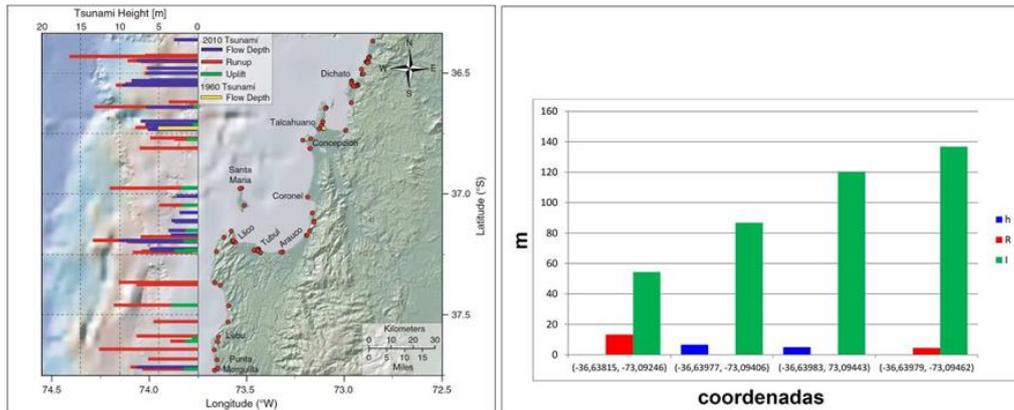
Figura 3. Mapa de inundación por Tsunami 27 de febrero de 2010



Fuente: Naranjo y Contreras, 2010a. Servicio Nacional de Geología y Minería.

La investigación de H. M. Fritz *et al.* (2011) documentó el tsunami del 27f en relación a la línea de máxima inundación o run-up y a la altura del flujo. La línea máxima de inundación considera la diferencia entre el nivel del mar y la penetración máxima del tsunami al momento del arribo de la ola (Naranjo y Contreras, 2010) alcanzando en la zona de Caleta Tumbes los 13m. A diferencia del run-up, la altura del flujo se mide directamente sobre el suelo del lugar inundado, alcanzando los 7m de altura (Figura 4).

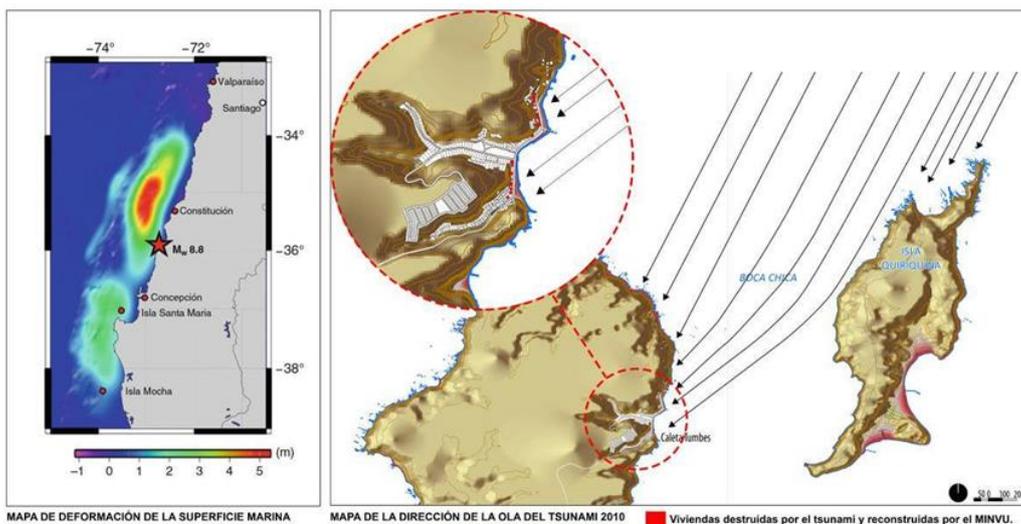
Figura 4. Línea de máxima inundación y altura del flujo a lo largo de 800 km de costa



Fuente: Figura 4A; Fritz *et al.*, 2011. Figura 4B; Elaboración propia en base a tabla de datos elaborada por Fritz *et al.*, 2011, donde h corresponde a la altura del flujo, R corresponde a la línea máxima de inundación, I corresponde a la distancia de inundación.

Al variar levemente la posición geográfica (Figura 4b), la línea de máxima inundación, la altura del flujo y la distancia de inundación también varían. Las diferentes intensidades que se observan en gran medida son a causa de las diferencias geográficas que presenta el territorio, sin embargo, también influyó la fuerza del torrente de inundación que varía según la dirección del flujo con respecto a la procedencia de la ola (Naranjo y Contreras, 2010). El epicentro del terremoto del 2010 fue a 17 kilómetros de Cobquecura y a 12 kilómetros del continente. El campo de deformación que genera la ola del tsunami se muestra en una simulación elaborada por Fritz *et al.* (Figura 5A). Considerando estos datos, la ola del tsunami provenía del norte e impactó ciertas zonas de Caleta Tumbes con mayor fuerza que otras. La isla Quiriquina amortiguó el impacto de la ola hacia el continente, sin embargo, partió el torrente en dos, re-direccionando un brazo hacia Caleta Tumbes. Evidencia del impacto de esta ola se puede observar en las casas destruidas, y hoy reconstruidas por el MINVU, que en su mayoría no enfrentaban el epicentro que se ubica al nor-este de la caleta, sino que enfrentaban la ola desviada que venía desde el este (Figura 5B).

Figura 5. Dirección de la ola



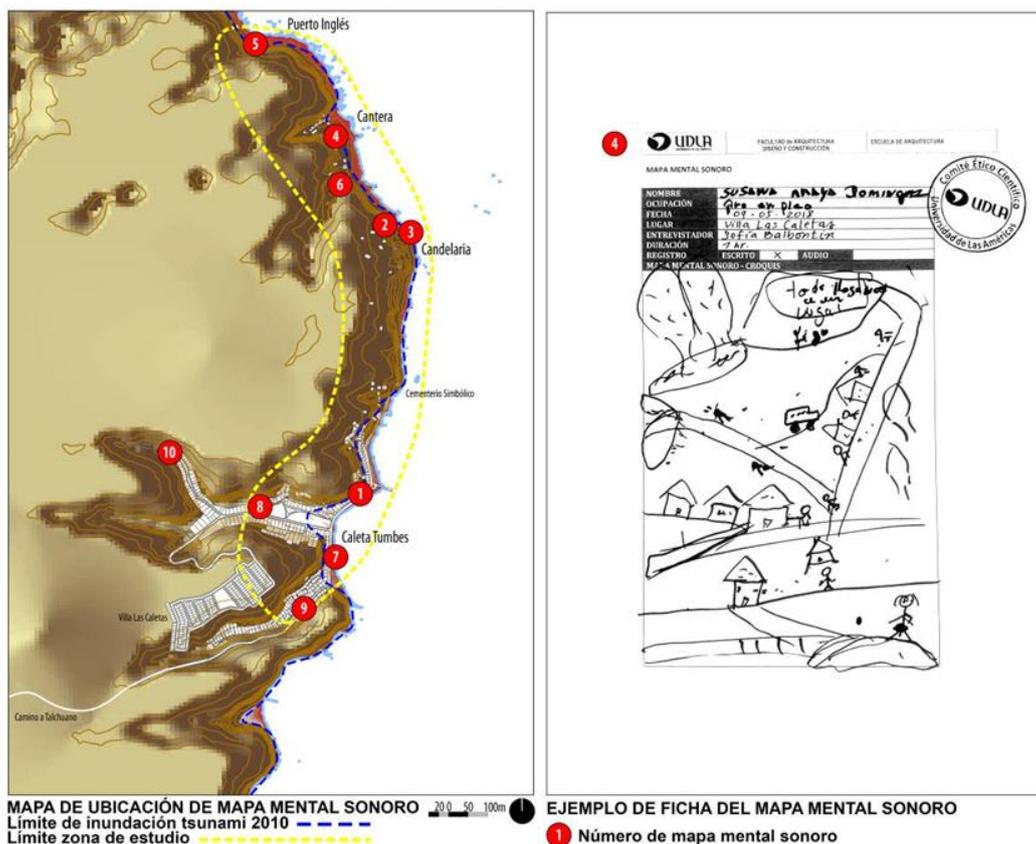
Fuente: Figura 5A; Lorito *et al.* (2011), Figura 5B; Elaboración propia sobre la base del plano “Bahías de Concepción y San Vicente” del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, SHOA.

5.1 Explorando el lugar de estudio

La investigación comienza con la delimitación de la zona de estudio en base al análisis del mapa mental sonoro a una muestra de diez personas, solo mujeres. El mapa mental sonoro es una primera estimulación del recuerdo de la catástrofe, una primera aproximación al objeto de estudio mediante la técnica del dibujo, donde las instrucciones indican que la persona debe hacer un dibujo que retrate la vivencia personal del suceso del 27f. Los productos de esta actividad introducen resultados preliminares sobre el paisaje sonoro del evento y determinan la ubicación del suceso en un plano de la península de Tumbes que permite acotar el estudio a una zona específica. Esta zona incluye la planicie de la costa y cerros de Caleta Tumbes, Candelaria, Cantera y Puerto Inglés (Figura 6)

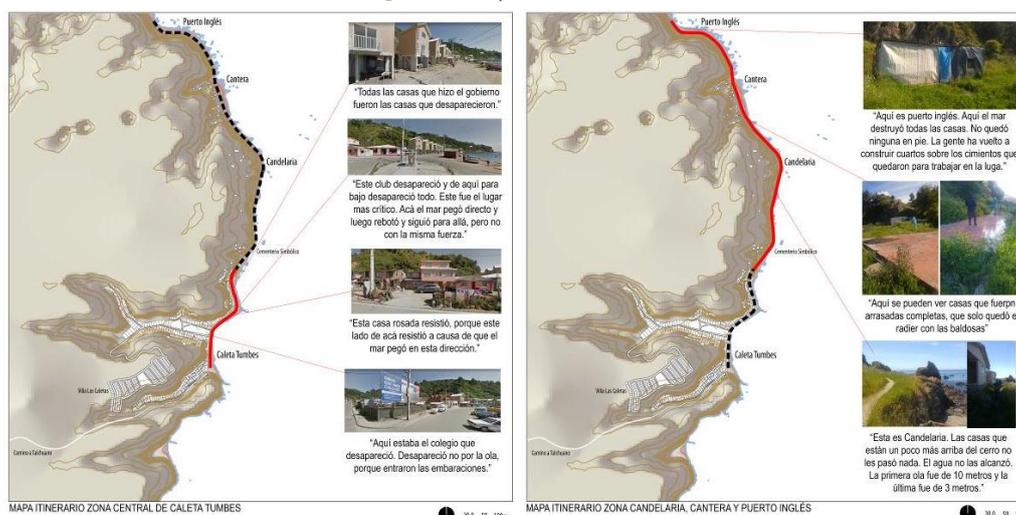
Para poder indagar más profundamente sobre el territorio se ejecutaron tres itinerarios por la zona de estudio. El recorrido comenzaba en la esquina del Camino Principal que lleva a Talcahuano, siguiendo por el camino de la costa, hasta llegar al final de Puerto Inglés (Figura 7). Este trayecto consiste en un camino consolidado en la parte central de Caleta Tumbes y luego un sendero que bordea la orilla del mar y que pasa por Candelaria, Cantera y Puerto Inglés. La primera parte se caracteriza por un espacio activo, con vida urbana, comercio y servicios, mientras la segunda parte se caracteriza por su naturaleza y baja densidad, siendo una zona deshabitada desde el 27f. El recorrido se define a partir de la reflexión sobre el proceso previo de mapas mentales sonoros en relación al impacto del tsunami.

Figura 6. Mapa Mental Sonoro



Fuente: Figura 6A; Elaboración propia sobre la base del plano “Bahías de Concepción y San Vicente” del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, SHOA. Figura 6B; Ficha desarrollada por Susana Araya.

Figura 7. Mapa del itinerario



Fuente: Elaboración propia sobre la base del plano “Bahías de Concepción y San Vicente” del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, SHOA. Fotografías de archivo personal y de Google Earth.

La experiencia del itinerario fue realizada con tres personas en tres instancias diferentes. Si bien la primera parte del recorrido es bastante frecuentado, la segunda está bastante olvidada, incluso abandonada. El paso por estos lugares poco frecuentados hizo surgir recuerdos y despertar la memoria de la catástrofe. Las metodologías en movimiento “nos permite intencionar la recolección de información del usuario sobre lugares olvidados y que despiertan recuerdos y apreciaciones en el contacto sensorial con ellos” (Andersen y Balbontín, 2019, p. 36). La memoria se activa y en el primer tramo surgen recuerdos de cómo era Caleta Tumbes antes del tsunami, de qué pasó en el momento de la catástrofe y el estado en el que quedó después. En todos los itinerarios se destacó la manera en que entró el mar a Tumbes, describiendo aquellas zonas donde el torrente entró directamente y aquellas en que llegó con menos fuerza por el rebote. “La ola se partió en dos, una ola que se fue para el este y otra se vino para Tumbes. Por eso la ola vino con una dirección y lo que chocó perpendicular a esa dirección fue lo más afectado. El resto fue de rebote.” (Extracto de la “Recolección de anécdotas”). Esto también generó una diferencia en términos acústicos en lo que respecta al sonido mismo de la ola que varía en función del nivel de destrucción que ejercía. En la entrevista se menciona el sonido que viene del mar mismo, pero se destaca con mayor énfasis los elementos que mueve y los choques entre éstos (embarcaciones, container, casas).

En el segundo tramo hacia Candelaria, Cantera y Puerto Inglés se hace una valoración por parte de los entrevistados quienes reconocen la belleza del lugar, el valor del paisaje y el entorno natural, la ventaja del acceso directo a la costa para el trabajo del alga y de la pesca. Se recalca el relato de la destrucción de la zona a causa del tsunami, considerando que el nivel de daño fue considerablemente mayor al de la zona central de Tumbes. Este sector está más abierto hacia el mar y la ola llegó directo desde el epicentro, sin amortiguación de la Isla Quiriquina, generando una apreciación más intensa del suceso. La gente que vivía en este sector tiene una conexión sensorial con el lugar, provocando un recuerdo más vívido. “La gente que vivía acá no pueden olvidarse de la raíz que tenían acá. De la tranquilidad. De escuchar el mar, la naturaleza, los pájaros” (Extracto de la “Recolección de anécdotas”). Los sonidos asociados a este sector son del mar y la destrucción de casas se relatan como “si un monstruo estuviera sacando de cuajo las casas”. El mar no fue destruyendo de a poco el lugar, si no que fue una acción instantánea, un impacto directo; “Aquí también había casa, quedó solo el radier. El tsunami se la llevó de una. ¿Dónde quedaron las casas a puertas cerradas que se llevó el mar?” (Extracto de la “Recolección de anécdotas”).

## 5.2 La clasificación de los sonidos de la catástrofe

Durante el tsunami Aceh (2004) y el tsunami de Pangandaran (2006) las olas se anunciaron como “estruendos que parecían disparos de cañones” (Yulianto, E. *et al.*, 2010-4. p. 10). Se escucharon fuertes sonidos, entre ellos algunos similares al “fuego de artillería” de una guerra, otros al sonido de una explosión. En Pangandaran se escuchó el ruido de una explosión cuando la ola chocó contra unos acantilados de piedra caliza (Yulianto *et al.*, 2010).

Para definir los sonidos del tsunami de Caleta Tumbes, se recogieron quince anécdotas de personas de Tumbes. La muestra se consideró heterogénea incorporando mujeres y hombres de todas las edades, incluyendo dos hombres adultos, siete mujeres adultas, dos jóvenes universitarios, dos mujeres adultas mayores y dos hombres adultos mayores. La anécdota consiste en un relato sobre la experiencia del tsunami del 2010, considerando el momento previo al evento, el evento en sí mismo y el desenlace posterior. Para analizar las anécdotas se utiliza el *relato poliglota* que describe Jean Paul Thibaud (2001) en el método del “recorrido comentado” (La méthode des parcours commentés) y que consiste en elaborar un único relato, a partir de todas las anécdotas.

La noche del 27 de febrero en Caleta Tumbes el terremoto duró 2 minutos 45 segundos. Según Fritz *et al.* (2011) el tsunami vino después de 30 minutos, sin embargo, según la percepción de las personas del pueblo, la ola vino después de 15 a 20 minutos.

El mar se recogió al instante. Era una noche clara porque había luna llena. Pasó un rato luego del sismo y desde la isla Quiriquina venía una franja blanca de lado a lado. Más atrás se asomaron dos franjas blancas más. Pasaron 15 minutos desde el sismo cuando vimos la ola venir. Cuando llega la primera franja blanca a la caleta, escuchamos un ruido como de dos trenes chocando. Era un ruido ensordecedor. Se escuchaba la quebrazón de casas, la fuerza del mar rompiendo cosas, devastando durante 15 o 20 minutos hasta que finalmente desapareció el sonido. Las dos olas siguientes fueron lo mismo, pero no tan fuerte. Casi todas las embarcaciones fueron trasladadas por la ola hacia el pueblo, en las calles. Luego de 20 minutos, pasado el terremoto, venían réplicas. Había una calma antes y después del desastre. (Relato poliglota en base a la “Recolección de anécdotas”).

Para establecer un relato común y coherente se clasifican las anécdotas dividiendo el suceso en dos fases: terremoto y tsunami. Éste último además se divide desde la ubicación de la persona en la caleta al momento de la catástrofe: en el cerro o en el mar (Tabla 1).

Tabla 1. Definición de tipos de sonido por fase

Fase/ubicación	Anécdota	Sonidos
Terremoto/casa	La noche estaba muy calma y del mar salía un olor raro y fuerte. Nos fuimos a dormir un poco antes del terremoto y de pronto sentimos una explosión, un tren que venía entrando. Caían muebles. Un ruido extraño a quebraciones de madera. Un ruido tenebroso de la profundidad. Las puertas se abrían y se cerraban solas. La tierra se sentía como que se venía encima. Esa noche los perros ladraron mucho. En las réplicas se sentía un sonido como un crujido que venía de la tierra antes del movimiento, como algo que reventaba bajo la tierra, explosiones subterráneas. Se sentía un sonido primero y después el movimiento.	Silencio
		Explosión
		Tren
		Muebles cayendo
		Quebrazón de madera
		Puertas/portazos
		Ladridos de perros
		Crujido del fondo de la tierra
		Explosiones subterráneas
Tsunami/cerro	Después del sismo se escuchaba un sonido de latas, que eran los “containers” de Talcahuano que chocaban entre sí cuando se recogía el mar. Luego del terremoto subimos el cerro. En ese momento sentíamos que el mar venía tras de nosotros, porque era un ruido terrible como si estuviéramos arrancando del diablo. Desde arriba empezamos a sentir los golpes del mar, los golpes de los barcos en Talcahuano, como bombazos, como choques. Parecía un tren pasando. Mucha gente llorando y gritando. Árboles y piedras cayendo. Los perros ladraban. Se escuchaba quebrazón de palo, la fuerza del mar rompiendo cosas,	Latas/choque de container
		Golpes de mar
		Golpes de barcos
		Choques/bombazos
		Tren
		Llantos/gritos/ voces
		Piedras cayendo/derrumbe
		Ladridos de perro

	devastando durante 15 o 20 minutos. La bocina de los barcos dando alarma, los “zinc” crujían, el mar era como un animal que venía. La ola se sentía como que arrastraba árboles. Se veía todo blanco por la espuma. El mar se escuchaba cuando entraba en contacto con lo material, con los botes, con las casas se sentían como tumbazos, pero no se escuchaba el mar en sí. La sonajera de latas duró durante todo el tsunami, luego quedó todo calmo.	Devastación de casas
		Quebrazón de palo
		Ola arrastrando árboles
		Bocina de barcos
		Zinc crujiendo
		Silencio
Tsunami/mar	La mar estaba calma. Luego del sismo fui a buscar mi bote. Agarré la boya cuando de repente la corriente me agarró de un golpe y me fui para dentro. Ahí de pronto veo una cuestión negra, una altura y era la mar que revienta encima. La mar me llevó hasta la orilla de Tumbes. Por todas partes pasaban planchas y tablas y yo no me daba cuenta de que eran casas. Se escuchaba como la mar revolcaba piedras. Una sonajera de piedras por debajo del bote. No se veía nada en Tumbes, ni nadie. No se escuchaba nada. En eso viene la segunda corriente. Ahí pasó una casa metida en el agua, la casa de la Sonia. La mar se la había llevado entera. Cuando pasó la segunda ola, nadé hasta la playa y llegué a la calle. Sonaban las lanchas, chocaban y se quebraban arriba. Yo pensaba que eran las lanchas que estaban en el mar, pero eran las lanchas que estaban varadas arriba del pueblo. Yo pensaba lo despejado que estaba todo. ¿Dónde estaban los puestos mariscales? No había ninguno. Estaba en la rampa cuando llega la tercera ola.	Quebrazón de lanchas
		Mar revolcando piedras
		Sonajera de piedras
		Silencio
		Choque de lanchas
		Crujidos de las casas

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de resultados del método “Recolección de anécdotas”.

La recolección de anécdotas permite reconstruir los hechos a partir de diversas vivencias. A pesar de ser un relato común, existen ligeras diferencias; la ubicación de la persona en la caleta, cuanto tiempo tuvo la persona para subir al cerro, el acceso al cerro, el estado emocional con que enfrenta la catástrofe, el rango etario, el nivel de educación que influye en la objetividad/subjetividad con que se aborda el relato. En términos acústicos existen varios sonidos que se repiten para describir el acontecimiento, el silencio se recalca como la carencia de sonidos tanto antes como después del evento, destacándolo como una situación acústica inusual. La quebrazón de palo da cuenta del sonido del mar arrasando con las casas, mientras la alusión al tren o al “choque de trenes” fue un sonido característico de la zona, que se generó tanto en el sismo, como durante todo el tsunami a causa de los choques de contenedor que estaban en Talcahuano y los choques de barcos.

Desde este primer acercamiento al paisaje sonoro de 27f, se elaboraron 19 audios con sonidos que pudiesen evocar y estimular ciertos recuerdos del evento, con la intención de verificar aquellos sonidos que se extrajeron de la recolección de anécdotas para descubrir un panorama más detallado con respecto a los tipos de sonidos y el momento en que se gatillaba cada uno. En base a un primer análisis de anécdotas se intentó reproducir ciertos sonidos que se habían escuchado en Caleta Tumbes. La entrevista de escucha reactiva consistía en la reproducción de 19 audios: 1) árbol cayendo, 2) Avalancha, 3) Avalancha II, 4) Avalancha III, 5) Bocina de barco, 6) Demolición de una casa, 7) Erupción volcánica, 8) Erupción volcánica II, 9) Explosión, 10) Explosión de madera, 11) Huracán, 12) Incendio forestal, 13) Lluvia de piedras, 14) Magma, 15) Mar revolcando piedras, 16) Sirena, 17) Terremoto, 18) Tsunami. Los audios fueron extraídos de registros sonoros, tanto documentales, con sonidos grabados de catástrofes en otras partes del mundo, como sonidos reconstruidos de manera artificial. La producción sonora tiene como propósito elaborar sonidos que puedan evocar recuerdos del desastre 27f (Tabla 2).

Tabla 2. Validación de sonidos e interpretación

Sonidos	SÍ	NO	Interpretación
Árbol cayendo	5	3	La ola arrastraba árboles.
			Movimiento de árboles con el terremoto, sonaban entre ellos.
			Árboles cayendo sobre el cemento. Árboles que se partían y caían.
Avalancha	3	5	Sonido de los contenedor chocando.
			El sonido de la primera ola antes de tocar la tierra.
			La ola cuando entra a la costa.

Avalancha II	3	5	Se asemeja al sonido del movimiento, pero no al del tsunami.
			El mar chocando.
			Los sonidos de los barcos, las bocinas y la latería que se sentía como si un monstruo la doblara y que generaba un estruendo.
			El sismo, cosas cayendo, derrumbe.
Avalancha III	2	6	La fuerza del mar, muy fuerte contra el pueblo, moviendo tablas, moviendo cosas.
			Deslizamiento de piedras. Deslizamiento de cerro. Cuando caían los postes, los cercos y los árboles.
			Se asemeja al sismo en sí más que al tsunami. Como un ruido de fondo. Cosas que caen.
Bocina de barco	4	4	Había un barco en la Isla de Grumetes, en alta mar dando alerta.
			Había barcos con container en Lirquén, Tomé.
			Sonidos de barcos.
			Había un barco dando alerta en el puerto de Talcahuano.
Demolición de una casa	1	7	Yo no vivo cerca de la costa, entonces no lo escuché.
			El sonido del tsunami. La destrucción al pasó de la ola. Quebrazón de vidrio.
			El sonido del sismo cuando lo escuché dentro de mi casa. Vidrio y loza cayendo. Quebrazón de loza.
			El mar cuando pasa entra a la tierra. Se escuchaba como un apretón de latas.
			El mar arrasando con los vidrios, con los techos de zinc, con los muros.
Este lo sintió más la gente de Tumbes que nosotros de Candelaria. Allá no había tantos caseríos.			
Erupción volcánica	5	3	Cuando el agua entraba había un impacto, pero no era una explosión.
			Sonido a choque de trenes. El mar quebrando todo a su camino.
			Hay un primer impacto que podría asemejarse a una explosión.
			No de tanto impacto explosivo. El sonido del mar fue más bien gradual.
			Es un ruido parecido a la tierra abriéndose, pero el sonido real era más pesado.
Las olas más chicas.			
Erupción volcánica II	5	3	La ola llegando a la playa antes de entrar en la tierra. Antes de arrasar. La ola sola.
Explosión	6	2	Se escucharon explosiones a lo lejos.
			El momento en que el tsunami entra y choca contra las casas.
Explosión de madera	6	2	El mar rompiendo la madera de las casas.
Huracán	8	0	Calma. Silencio.
Incendio forestal	8	0	
Lluvia de piedras	8	0	
Magma	2	6	Este sonido se escuchaba en conjunto al “choque de trenes”. Era una especie de fondo sonoro. Cuando el mar se retiraba emitía un sonido diferente y similar a este.
			Se asemeja a un sonido que venía por debajo del mar.
			Este es el ruido más parecido a la tierra abriéndose.
			Una corrida de ola. Olas chicas.
Mar revolcando piedras	6	2	Desde el cerro se escuchaba más bien el ruido del mar llevando material.
			En el tsunami el mar no se escuchaba como mar. El tsunami fue más ruidoso.
			La sonajera de piedras por debajo del mar.
Sirena	5	3	No hubo aviso.
			Cuando estábamos arriba del cerro hubo alerta de parte bomberos.
Terremoto	0	8	Las cosas cayendo por el movimiento.
			Movimiento, quebrazón de vidrio.
			Sonido desde el interior de la casa.
Tsunami	2	6	Voces buscando a sus familiares. Gritos ahogados. La gente no se veía, solo se reconocían por las voces.

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de resultados del método “Escucha reactiva”.

Las entrevistas de escucha reactiva se aplicaron a una muestra de ocho personas y constaba de dos partes. La primera parte consistía en preguntas acerca del paisaje sonoro actual de Caleta Tumbes, los sonidos que son asociados al lugar de pertenencia, aquellos sonidos identitarios del lugar y en

relación a la comunidad, las fuentes sonoras más importantes y características, aquellos elementos de la dimensión sensorial que se consideran propios de Caleta Tumbes. Los sonidos reiterados en torno al concepto de paisaje sonoro fueron en primera instancia sonidos relacionados al mar y al clima costero. En orden de importancia; el mar, los barcos, el motor de las lanchas, las gaviotas, el viento norte, los temporales. Se enfatizó sobre ciertos sonidos molestos como la locomoción colectiva, y sonidos provenientes de las personas como el sonido de los niños en la escuela y los turistas los fines de semana. Además, se mencionaron algunos sonidos específicos de la sonoridad de Caleta Tumbes, como las maniobras de los barcos para salir a pescar y la bocina que hacen sonar cuando vuelven de su faena, también se comentó el crujido de las casas y el ruido de los árboles con los temporales. Por último, se destacó la importancia de ciertos sonidos que no suceden de manera cotidiana, pero que si conforman un paisaje sonoro único y propio de la caleta; como la fiesta de San Pedro y el ruido de los submarinos.

La segunda parte de la entrevista apuntó directamente a los sonidos del evento del 27f, enfocándose en armar un relato del acontecimiento desde una perspectiva sonora, distinguiendo aquellos sonidos más relevantes. En esta parte de la entrevista, los audios fueron de gran apoyo para estimular el recuerdo y promover una descripción más específica de los sonidos, diferenciando aquellos detalles significativos para conformar un relato rico en información acústica. Se describió el sonido del tsunami como el ruido de metales chocando, refiriéndose principalmente a los *containers* y embarcaciones del puerto de Talcahuano. Se usó en muchas oportunidades la comparación del sonido de un “tren que venía” haciendo alusión a un sonido con velocidad, metálico y que arrasaba todo a su paso.

Para analizar el paisaje sonoro de la catástrofe del 27f primero se hace el ejercicio de aplicar la propuesta conceptual de los autores mencionados (Schafer, 1977; Augoyard y Torgue, 2006; Blesser y Salter, 2007) para entender el contexto del suceso desde una base teórica existente. Al aplicar la terminología de Schafer (1977) podemos identificar la “tónica” del paisaje sonoro de la catástrofe como un “choque de trenes”, el sonido que marca el tono fundamental; la “señal sonora” se identifica como la “bocina de barco”; y el “hito sonoro” se identifica como el impacto o explosión que marca la entrada del mar en la caleta.

El repertorio de efectos sonoros de Augoyard y Torgue (2006), permite hacer un análisis de aquellos sonidos que lograron estimular la memoria para extraer información del suceso. Con la entrevista de escucha reactiva se aplicó el efecto de “Anamnesis”, dando resultados positivos el uso de audios de otras catástrofes similares; avalanchas, erupciones volcánicas, terremoto y tsunami, como también el uso de audios de sonidos terrestres como el magma para evocar el recuerdo del 27f. El efecto de “descontextualización” se produce al primer impacto de la ola, donde se genera lo que algunos describen como una “explosión” o “choque” de la ola con las casas, sin embargo, el efecto de “hiperlocalización” se produce con el inicio del sismo. El efecto de “inmersión” se produce con el sonido que domina la escena y que es descrito como el “choque de trenes”, que mantiene un fondo constante durante toda la catástrofe, siendo intermitente y bajando en intensidad con el ir y venir de las olas. El mismo sonido de “choque de trenes” apela al efecto de “phonomnesis” al asociar el estruendo del tsunami con la sensación del paso de un tren o de dos trenes chocando. El efecto de “ubicuidad” se genera desde una apreciación perceptual alterada, retratada en la mayoría de las personas que subieron el cerro arrancando del tsunami y que sentían que “el mar venía tras ellos a punto de alcanzarlos”, cuando en realidad la distancia con la fuente sonora era mayor a la que ellos eran capaces de percibir.

El concepto de “horizonte acústico” que Blesser y Salter (2009) utilizan para dimensionar el espacio acústico, es interesante para dar cuenta de que el paisaje sonoro del 27f no corresponde a la vivencia de un solo auditor, sino que abarca una colectividad, pero que al mismo tiempo se construye a partir

de fragmentos individuales, como un puzle sonoro que se va construyendo a partir de cada experiencia. El paisaje sonoro del 27f es entonces una “arena acústica” de la comunidad local de Caleta Tumbes, de manera tal que cada uno de sus integrantes comparten un “canal auditivo” común; el de la catástrofe en Caleta Tumbes que se conforma como un elemento importante de su historia y de su identidad.

El sistema de clasificación utilizado en el “Proyecto paisaje sonoro mundial” de Schafer se utiliza como referencia para desarrollar un sistema de clasificación del paisaje sonoro del 27f. A través de este sistema analizamos el paisaje sonoro en detalle, entendiendo éste desde la acción sonora y a partir de un sistema que divide los sonidos en familias (tipología general del sonido), tipos (la acción sonora), elementos (el material o elemento físico que al entrar en contacto con la acción genera el sonido) (Tabla 3).

Tabla 3. Sistema de clasificación por tipos de sonido

Familia	Tipo	Elemento
Sonidos de destrucción	Crujido	Tierra
		Madera
		Material / Casas
	Quebrazón	Madera
		Material / Casas
		Vidrio
		Loza
		Zinc (techos)
		Metal (barco / container)
		Choque
	Metal (barco / container)	
	Zinc (techos)	
	Madera	
	Explosión	Material / Casas
		Mar
		Tierra
	Caída de elementos	Material / Casas
		Árboles
		Postes
		Cercos
	Deslizamientos	Piedras
		Tierra
		Mar
		Árboles
Piedras		
Movimiento	Árboles	
	Madera	
	Vidrio	
	Muebles	
	Puertas	
	Material / Casas	
Sonidos expresivos	Humanos	Voces
		Llantos
		Gritos
Sonidos expresivos	Animales	Ladridos de perro
Silencio	Silencio	Silencio
Sonidos indicadores	Alarma	Bocina de barco
		Sirena de bomberos

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de resultados.

Se clasifica el paisaje sonoro en tres familias de sonidos: 1) Sonidos de destrucción, 2) Sonidos expresivos, 3) Sonidos indicadores. La primera familia subdivide los diferentes sonidos que se escucharon asociados a la destrucción material del asentamiento, la segunda familia asociada a las vocalizaciones de los seres vivos y la tercera a sonidos que llaman la atención y que indican una cierta situación. Los tipos que se desprenden de la primera familia son acciones sonoras que ejerce la fuerza del terremoto o tsunami. Los tipos de la segunda familia diferencian a los seres vivos que emiten sonidos, en este caso humanos o animales. La tercera familia se asocia a un solo tipo de sonidos indicadores, el de la alarma. El tercer grupo corresponde al elemento en sí que suena, considerando en la primera familia a los bienes inmuebles y elementos de la naturaleza. El ámbito material del asentamiento se asocia principalmente al material de construcción de las casas que considera madera, material sólido (ladrillo, hormigón, tejas, etc.), zinc y vidrio; además se incluyen elementos que se encuentran dentro de las casas, como muebles y loza. En el caso de la segunda familia, esta se divide en el tipo de vocalización (voces, llantos, gritos, etc.). En la tercera, el tipo de alarma (bocina de barco, sirena de bomberos).

El sistema de clasificación permite una visualización de los sonidos individuales que participan en su conjunto para conformar el paisaje sonoro del 27f en Caleta Tumbes. La lectura de las tipologías sonoras de la catástrofe conforma un primer acercamiento a la complejidad del evento sonoro. Para entender el 27f como un paisaje dinámico que se desenvuelve en el tiempo, se incorpora la variable temporal al análisis, haciendo una clasificación cruzada de las tipologías en función de las fases del 27f. Se entiende el evento completo como un ciclo que comienza con un sismo de 3 minutos dividido en una primera parte considerada “suave” y una segunda parte “fuerte” que hace el traspaso de un temblor a un terremoto. Luego de unos 20 minutos comienza el tsunami, el cual se compone de tres olas, cada una de menor intensidad que la anterior y con una duración de 15 minutos aproximadamente. En paralelo, existe una serie de réplicas del sismo que se repiten cada 20-30 minutos aproximadamente. Se elaboró una tabla doble donde se articulan las tipologías de la catástrofe con las fases del ciclo de devastación. Con ellos se elabora una partitura gráfica como modelo de representación visual del paisaje sonoro del 27f de Caleta Tumbes. (Figura 8).

El paisaje sonoro se describe según el recuerdo de aquellos que lo vivenciaron, como un evento que comienza con un silencio inusual. A las 03:34 comienza el sismo y se escuchan sonidos asociados al movimiento, destacando ciertas acciones sonoras de los materiales que se definen como crujidos (de madera, tierra y material sólido de las casas). A los 2 minutos el sismo aumenta su movimiento considerablemente incorporando a la paleta de sonidos, elementos que caen y se rompen (cercos, postes, árboles, piedras). En este momento comienza uno de los sonidos más reiterados en las entrevistas: la quebrazón, en esta fase inicial solo de vidrio y loza. Con el suceso los perros comienzan a ladrar y se escuchan voces de personas que buscan a sus familiares. Al finalizar el sismo la atmosfera vuelve a quedar en silencio, solo se escuchan las voces y lamentos. El mar comienza a recogerse y con ello un sonido discreto que, según el análisis, se describe como el movimiento del magma. Luego de 15 minutos aprox. se escucha un sonido *increscendo* que resulta de la venida de la primera ola, el cual se describe como el de una avalancha. Se desata un gran estallido del impacto entre la primera ola y la tierra, descrito por algunos como una explosión. Aquí reingresa el sonido de quebrazón, esta vez no solo de vidrio, si no que en gran parte de madera.

Esto se explica en que las construcciones más afectadas y vulnerables a la fuerza del agua fueron las de madera. La mayoría fueron arrasadas por el tsunami. Después de 15 minutos de devastación se vuelve a recoger el agua. El ciclo de ola, choque y recogimiento se repite 3 veces disminuyendo en intensidad. Con la primera ola sobre el mar se escucha la primera bocina de barco dando alarma, como un sonido que sobresale del estruendo y que se repite varias veces durante todo el ciclo de la catástrofe.



histórica, de sucesos que acontecen y dejan una huella tanto en el contexto físico, sensorial, como en la memoria colectiva de un lugar, plasmando en su conjunto un paisaje histórico que relata las vivencias subjetivas del territorio. El proceso de reintegración del evento catastrófico comienza con el reconocimiento de éste como propio, de volver a darle sentido mediante la construcción de un “nuevo paisaje experiencial” (Lahoud, 2010). El sonido es resultado de un movimiento en el tiempo y en ese sentido, el paisaje sonoro deja en evidencia una cierta temporalidad que es interpretativa y está sujeta a la subjetividad de la percepción.

La catástrofe no solo irrumpe la secuencia histórica de un lugar, sino que también modifica la manera que tenemos de acceder a la realidad. Las construcciones mentales que tenemos del presente se ven destruidas o desplazadas, generando una alteración en la percepción, marcando un cambio entre las formas de percibir el pasado, el presente y como percibiremos el futuro. Ningún tipo de memoria es una imagen exactamente igual a la de la experiencia original. Es por eso que ciertas personas percibieron la llegada del tsunami al pueblo más que como un impacto, como un proceso gradual, y otras como una explosión. Esa apreciación puede mantenerse en el tiempo o podría cambiar de acuerdo a las experiencias de vida que se tengan en el futuro. La interpretación de la catástrofe es sometida a un proceso de reconstrucción de recuerdos sonoros en constante reestructuración por parte de la memoria, a causa de la velocidad de cambio de las construcciones mentales bajo el estrés del desastre. Al agrupar diferentes interpretaciones individuales del evento del 27f comienza un proceso de reconstrucción historiográfica del evento a partir de ciertos patrones y elementos comunes que emergen entre sensaciones subjetivas. Estos patrones son los que comienzan a reconstruir un panorama acústico más preciso que se desenvuelve en torno a una temporalidad y que consisten en hechos sonoros específicos.

Los sonidos del ambiente presentan un paisaje que es parte de un proceso que está en constante transformación. El modelo de representación visual con que se analiza esta información se ajusta al dinamismo de la memoria y a las interpretaciones subjetivas de la muestra de personas desde una gráfica abstracta. La reconstitución del paisaje sonoro del 27f, no es un producto estático y constante, sino que es dinámico y mantiene un ritmo de cambio en función de la memoria y la percepción de las personas que vivenciaron el suceso.

Ese recuerdo está en constante mutación a causa de los cambios en el presente, en la distancia del recuerdo, en cómo se enfrenta el presente de cada persona. La selección por parte de la memoria se modifica de acuerdo al estímulo para acceder a ese recuerdo, como también en base a las representaciones mentales predeterminadas sujetas a un presente específico para construir un recuerdo concreto.

La memoria construye un mapa mental sonoro mutante, que cambia constantemente para estrechar la brecha que existe entre las construcciones mentales del recuerdo y los movimientos culturales del presente. En ese sentido, el paisaje sonoro se presenta como un elemento dinámico que está a la sombra de la memoria, y el dinamismo de su configuración sonora se manifiesta en la medida en que la memoria lo gobierna y lo conduce hacia el lugar de la interpretación subjetiva.

## Agradecimientos

Esta investigación se llevó a cabo gracias al financiamiento de la Dirección de Investigación de la Universidad de las Américas, con el apoyo y la gestión de Vinculación con el Medio UDLA, y gracias a las juntas de vecinos de Caleta Tumbes Alto y Bajo.

**Conflicto de intereses:** La autora declara que no hay conflicto de intereses.

## Bibliografía

Amphoux, P. (1993). *L'identité sonore des villes européennes: guide méthodologique à l'usage des gestionnaires de la ville, des techniciens du son et des chercheurs en sciences sociales*. Grenoble, Francia. Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain Ecole d'architecture de Grenoble.

Amphoux, P. (1993a). Sound Signatures, Configurations and Effects. *Architecture & Behavior*, 9(3), 387-395. Recuperado de [https://www.epfl.ch/labs/lasur/wp-content/uploads/2018/05/AMPHOUX\\_en-v9n3.pdf](https://www.epfl.ch/labs/lasur/wp-content/uploads/2018/05/AMPHOUX_en-v9n3.pdf)

Amphoux, P. (1998). *La notion d'ambiance*. Lausanne, Suiza. Institut de recherche sur l'Environnement Construit Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

Amphoux, P. (1991). *Aux écoutes de la ville*. Lausanne, Suiza. Institut de recherche sur l'Environnement Construit Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

Amphoux, P. (1989). *Le bruit, la plainte et le voisin*. Grenoble, Francia. Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain Ecole d'architecture de Grenoble.

Amphoux, P. (1990). *Mémoire collective et identité en milieu urbain*. Grenoble, Francia. Centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain Ecole d'architecture de Grenoble.

Augoyard, J-F. (1978). *Les pratiques d'habiter à travers les phénomènes sonores*. Grenoble, Francia. Unité de recherche appliquée – Ecole spéciale d'architecture.

AUGOYARD, J-F. (2001). *L'entretien sur écoute réactivée*. En Grosjean M. y Thibaud J-P. (Eds.) *L'espace urbain en méthodes* (pp. 140-141). Marsella, Francia: Éditions Parenthèses.

Augoyard, J-F, Torgue, H. (2006). *Sonic Experience, A guide to everyday sounds*. Montreal, Canadá: McGill-Queen's University Press.

Andersen, K. y Balbontín, S. (2019). Participación ciudadana en movimiento: Metodología de recorridos comentados por la Universidad de Magallanes, Punta Arenas. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*. 6(25), 32-40. DOI: <https://doi.org/10.4206/aus.2019.n25-06>

Belgiojoso, R. (2010). *Construire l'espace urbain avec les sons*. París, Francia: Editions L'Harmattan.

Blessner, B. y Salter, L. (2007). *Spaces Speak, are you listening? Experiencing aural architecture*. Massachusetts, EEUU: The MIT Press.

Botteldooren, D.; Andringa, T.; Aspuru, I.; Brown, L.; Dubois, D.; Guastavino, C.; Kang, J.; Lavandier, C.; Nilsson, M.; Preis, A. y Schulte-Fortkamp, B. (2016). From Sonic Environment to Soundscape. En Kang, J. Schulte-Fortkamp, B. (Eds.) *Soundscape and the built environment* (pp. 17-42). Florida, EEUU: CRC Press.

Brown, L.; Gjestland, T. y Dubois, D. (2016). Acoustic environments and soundscapes. En Kang, J. Schulte-Fortkamp, B. (Eds.) *Soundscape and the built environment* (pp. 1-16). Florida, EEUU: CRC Press.

Gould, P. y White, R. (1974). *Mental Maps*. Michigan, EEUU: Penguin.

Chelkoff, G. y Laroche, S. (2014). Cartophonies sensibles: La construction d'une mémoire sonore des lieux. En Guiu, C.; Faburel, G.; Mervant-Roux, M.; Torgue, H. y Woloszyn, P. (Eds.), *Soundspaces-Espaces, expériences et politiques du sonore* (pp. 203-214). Rennes, Francia: Presses universitaires de Rennes.

Daumal, F. (2002). *Arquitectura acústica: poética y diseño*. Barcelona, España: Ediciones UPC.

Fritz, H.; Petroff, C.; Catalán, P.; Cienfuegos, R.; Winckler, P.; Kalligeris, N.; Weiss, R. *et al.* (2011). Field Survey of the 27 February 2010 Chile Tsunami. *Pure and Applied Geophysics*, 168(11), 1989-2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00024-011-0283-5>

Halbwachs, M. (1980). *The collective memory*. Nueva York, EEUU: Harper & Row.

Ingold T. (2000). *The perception of the environment*. Nueva York, EEUU: Routledge.

Inostroza, C. (2015). *Caleta Tumbes, historia y patrimonio*. Concepción, Chile: Estudio cero ediciones.

Lahoud, A. (2010). *Post-Traumatic Urbanism*. *Architectural Design*, 80(5), 14-23. DOI: <https://doi.org/10.1002/ad.1128>

Latner, J. (1994). *Fundamentos de la Gestalt*. Santiago, Chile: Cuatro Vientos ed.

Lorito, S., Romano, F., Atzori, S., Tong, X., Avallone, A., McCloskey, J., Cocco, M., Boschi, E. y Piatanesi, A. (2011). Limited overlap between the seismic gap and coseismic slip of the great 2010 Chile earthquake. *Nature Geoscience* 4(3), 173-177, DOI: <https://doi.org/10.1038/ngeo1073>

Naranjo, J. A. y Contreras, J. P. (2010a). *Características físicas del flujo de inundación del tsunami del 27 de febrero de 2010, Zona Central, Chile*. Santiago, Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería. p. 872-874.

Naranjo, J. A.; Contreras, J. P. (Eds). (2010). *Mapas de inundación por el tsunami del 27 de febrero de 2010*. Santiago, Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería. Informe Registrado IR-10-41, 20 mapas.

Palmese, C. y Carles, J. L. (2005). Acústica y Arquitectura: El marco acústico y su evolución. *Revista Scherzo*, 21(203), 1-25.

Petiteau, J-Y. y Pasquier, E. (2001). La méthode des itinéraires: récits et parcours. En Grosjean M. y Thibaud J-P. (Eds.), *L'espace urbain en méthodes* (pp. 63-77). Marsella, Francia: Éditions Parenthèses.

Ribeaupierre, Y. (1991). La localisation des objets sonores. *Architecture & Behavior*, 7(1), 101-106. Recuperado de [https://www.epfl.ch/labs/lasur/wp-content/uploads/2018/05/de\\_RIBEAUPIERRE.pdf](https://www.epfl.ch/labs/lasur/wp-content/uploads/2018/05/de_RIBEAUPIERRE.pdf)

Schacter, D. L. (1996). *Searching for memory: The brain, the mind, and the past*. Nueva York, EEUU: BasicBooks.

Schafer, R. M. (1977). *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*. New York, EEUU: Knopf.

Schulte-Fortkamp, B. y Fiebig, A. (2016). Impact of Soundscape in Terms of Perception. En Kang, J. Schulte-Fortkamp, B. (Eds.) *Soundscape and the built environment* (pp. 69-88). Florida, EEUU: CRC Press.

Thibaud, J-P. (2001). *La méthode des parcours commentés*. En Grosjean M., Thibaud J-P. (Eds.), *L'espace urbain en méthodes* (pp. 79-99). Marsella, Francia: Éditions Parenthèses.

Torgue, H. (2006) *Le Sonore, L'imaginaire et la Ville*. Paris, France: L'Harmattan.

Trowbridge, C. (1913). On Fundamental Methods of Orientation and "Imaginary Maps". *Science*, 38(19), 888-897, DOI: <https://doi.org/10.1126/science.38.990.888>

Truax, B. (1978). *Handbook for Acoustic Ecology*. Vancouver, Canada: A.R.C. Publications.

Wolfe, J.; Kluender, K.; Levi, D.; Bartoshul, L.; Herz, R.; Klatzky, R. y Lederman, S. (2006). *Sensation & Perception*. Massachusetts, EEUU: Sinauer Associates, INC.

Yulianto, E.; Kusmayanto, F.; Supriyatna, N. y Dirhamsyah, M. (2010). *Donde llega la primera ola en pocos minutos*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). p. 1-30. COI 2010-4.