

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería en Computación e Informática



Plan de proyecto: Sistema de monitoreo, control y alerta sísmológico (QuakeSafe)

Autor(es): Tihare Cabello

Liliana Galvez

Cristian Huanca

Byron Santibáñez

Asignatura: Proyecto II

Profesor: Diego Aracena Pizarro

ARICA, DÍA MES 2024

Historial de Cambios

Fecha	Versión	Descripción	Autor(es)
13/08/2024	1.0	Versión preliminar del formato	Liliana Galvez Byron Santibáñez
04/09/2024	1.1	Desarrollo del Panorama general	Tihare Cabello
24/09/2024	1.2	Desarrollo de referencias, organización del informe	Tihare Cabello Liliana Galvez Byron Santibáñez Cristian Huanca
25/09/2024	1.3	Desarrollo de Planificación de procesos de gestión,	Tihare Cabello Liliana Galvez Byron Santibáñez Cristian Huanca
29/09/2024	1.4	Finalización de Informe	Tihare Cabello Liliana Galvez Byron Santibáñez Cristian Huanca

Índice

Índice.....	3
Resumen.....	4
Abstract.....	4
Panorama General.....	5
Introducción.....	5
Propósito.....	6
Alcance.....	6
Objetivos.....	6
General.....	6
Específicos.....	6
Suposiciones.....	7
Respecto a nosotros.....	7
Respecto al usuario.....	7
Restricciones.....	7
Entregables.....	8
Organización del proyecto.....	8
Personal y entidades internas.....	8
Roles y responsabilidades.....	9
Mecanismos de comunicación.....	9
Planificación de los procesos de gestión.....	10
Planificación de estimaciones.....	10
Planificación de recursos humanos.....	11
Planificación de costo total.....	11
Lista de actividades (Carta Gantt).....	12
Actividades de trabajo.....	12
Asignación de tiempo.....	13
Planificación de la gestión de riesgos.....	14
Conclusiones.....	17
Referencias.....	18

Resumen

Chile es uno de los países más sísmicos del mundo, por lo que los ciudadanos son una población vulnerable que continuamente sufre procesos geofísicos que pueden provocar desastres sicionaturales, y uno de los más usuales serían los terremotos.

Pero, los sismos no solo producen movimientos irregulares en la arquitectura del país, sino, provoca cortocircuitos, debido a que, dependiendo del grado que tenga dicho movimiento o la calidad que tenga la infraestructura, puede provocar incendios y apagones, los que provocan pánico sobre la mayoría de la población. Y no cabe mencionar que los sismos pueden producir obstrucciones de salidas o entradas de las viviendas por tales movimientos irregulares y anormales que las estructuras no pueden soportar.

Por medio del Raspberry Pi y la tecnología IoT, se desarrollara un software que implementa lo mencionado anteriormente, con un apartado capaz de controlar las puertas internas del recinto, igualmente como las luces de emergencia implementadas en los marcos de las puertas, monitorear el corte automático del suministro de electricidad del recinto, y, finalmente, alertar sobre el sismo ocurrido en la localidad.

Abstract

Chile is one of the most seismic countries in the world, making its citizens a vulnerable population that continuously experiences geophysical processes that can lead to socio-natural disasters, one of the most common being earthquakes.

However, earthquakes not only cause irregular movements in the country's architecture, but they also cause short circuits, depending on the magnitude of the movement or the quality of the infrastructure. These can lead to fires and blackouts, which trigger panic among most of the population. It is also worth mentioning that earthquakes can obstruct exits or entrances to homes due to the irregular and abnormal movements that structures cannot withstand.

Using Raspberry Pi and IoT technology, software will be developed to implement the aforementioned features, with a system capable of controlling the internal doors of the facility, as well as the emergency lights installed in the door frames, monitoring the automatic shutdown of the facility's power supply, and, finally, alerting about the earthquake that occurred in the area.

Panorama General

Introducción

La IoT, o más bien conocida por, el internet de las cosas, describe la red de objetos físicos que le es incorporado sensores, softwares y tecnologías, entre otros, y todo ello con el fin de conectarse e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet.

Por ello, ¿De qué forma se podría aprovechar esta tecnología con las necesidades del ser humano? o más bien, ¿Qué problemas se podrían resolver con el uso de la IoT?

De acuerdo a las calamidades que han sucedido en el país, Chile, debido a la alta tasa de sismos concurrentes han sucedido, más de una vez, accidentes de todo tipo, donde los más usuales son caídas de postes de luz, que lleva al pánico por la falta de luminosidad en las noches, incendios provocados por esto mismo, estrago de estructuras que provocan el asolamiento y fallecimiento de ciudadanos.

Son problemas a los que se ha formulado la solución que se presenta en el documento. El proyecto de sistema de monitoreo, control y alerta sísmológico (QuakeSafe) para que pueda monitorear las distintas vibraciones, movimientos telúricos, que ocurren en el recinto y den una alerta, por medio del sistema, y controle las funcionalidades que representan las soluciones, control de las puertas internas del recinto, fuente eléctrica y luces de emergencia.

Propósito

El propósito de este proyecto es que debe ser de carácter de Monitoreo y Control IoT, de tal forma que sean aptos para el mundo de ciudades inteligentes, fábricas inteligentes, compra y ventas inteligentes.

Alcance

Este proyecto consiste en reducir los cortocircuitos, prevenir la obstrucción de salidas o entradas de viviendas y disminuir el pánico de la ciudadanía en desastres socio-naturales, en este caso, terremotos. En el monitoreo, el sistema se encargará de medir las vibraciones que ocurran en el sitio donde se implementen los sensores, de tal forma que dé señal al sistema, lo que provocará que las luces de emergencia disponibles se prendan de forma inmediata, mientras que las entradas del recinto, internas, se abran de forma automática. En el término de control, las luces se podrán controlar por medio del sistema, mientras que en alerta, el sistema dará una pequeña notificación, tipo alerta, del funcionamiento de los sensores de vibración activados.

Objetivos

General

Desarrollar un sistema que sea capaz de monitorear, controlar y alertar sísmológicamente para que pueda ser implementado en casas resguardando el bienestar de la ciudadanía.

Específicos

- Identificar y desarrollar una problemática haciendo uso de sensores, raspberry, etc.
- Estudiar y analizar las posibles soluciones para la problemática.
- Planificar el diseño del proyecto, por medio de maquetas y modelado 3D.
- Estudiar y aplicar las distintas herramientas para el desarrollo del diseño.
- Desarrollar un software capaz de controlar y monitorear los dispositivos instalados.
- Construcción la maqueta, el modelo 3D que demuestre la idea del proyecto.

Suposiciones

Respecto a nosotros

1. El modelo 3D representa correctamente los escenarios en los que se utilizará el proyecto.
2. Todas las herramientas de trabajo requeridas estarán disponibles para ser usadas dentro del plazo del proyecto.
3. El grupo aprenderá uniformemente y en conjunto los conocimientos básicos para desarrollar e implementar el producto.
4. El producto final cumplirá con las especificaciones definidas en el plan del proyecto. Las cuáles son las siguientes:
 - Entrega del producto terminado con sus requerimientos completados.
 - Controlar las puertas internas del recinto para el cumplimiento de uno de los objetivos del proyecto, evitar que las puertas queden atascadas y termine en el aislamiento del individuo.
 - Controlar la fuente eléctrica para el cumplimiento de uno de los objetivos del proyecto, evitar un incendio en el recinto.
 - Monitorear los sismos ocurridos a la cercanía del dispositivo, con un rango que represente
 - Alertar por medio del software los movimientos irregulares que detecten los sensores.
5. Las actividades a realizar se llevarán a cabo en los plazos establecidos previamente, de acuerdo a la carta gantt.

Respecto al usuario

1. Se asume que los usuarios tendrán acceso a dispositivos móviles inteligentes (smartphone).
2. Se asume que los usuarios utilizarán la página web para administrar y monitorear el sistema.
3. Se asume que los motores serán colocados solo en las puertas internas de la vivienda.
4. Se asume que las luces de emergencia estarán colocadas arriba de las puertas.

Restricciones

1. **Maqueta:** Para llevar a cabo la representación física, el presupuesto asignado para la maqueta física se limita a \$15.000 pesos, priorizando el uso de materiales reciclados.
2. **Sensores:** Limitados a utilizar sensores que pertenezcan al kit de Raspberry Pi.
3. **Software:** El desarrollo del software debe incluir funcionalidades de monitoreo y control de los dispositivos instalados, que permita la interacción con el sistema implementado.
4. **Tiempo:** Cada etapa del proyecto tiene un plazo establecido que debe cumplirse según la planificación original.

Entregables

- **Informes:** En estos informes se detalla el progreso que se llevó a cabo en cada etapa en cuanto a los objetivos, resultados, desafíos experimentados. Aportando una visión clara en cuanto al proyecto.
- **Bitácoras:** Por cada reunión de trabajo se sube a redmine una bitácora informando lo que se avanzó durante la misma
- **Carta Gantt:** Contienen información clara de las actividades a realizar a lo largo del proyecto.
- **Maqueta:** Representación física del entorno donde se implementara el sistema.
- **Modelado 3D:** Representación digital del entorno físico en el cual se basará la maqueta para la identificación de toda la instalación.
- **Wiki:** Presentación del proyecto y todos sus ámbitos en el desarrollo del proyecto.
- **Manual de Usuario:** Documento que contiene información de la utilización del producto.

Organización del proyecto

Personal y entidades internas

A cada integrante del equipo de trabajo del proyecto se le asignó una responsabilidad, de la cual estará a cargo para cumplir en el tiempo estipulado. Pero se debe resaltar que aunque existan los responsables de cada eje, cada uno de los integrantes debe auxiliar a cada parte del proyecto, para así, velar una composición digna de sus propias tareas como las de los demás colegas de trabajo.

- **Jefe de proyecto:** Responsable de la planificación, ejecución y control del proyecto, asegurando que se cumplan los plazos, presupuesto y objetivos. Coordina el equipo, gestiona riesgos y comunica con las partes interesadas.
- **Documentador:** Genera y gestiona toda la documentación necesaria para el proyecto, incluidos informes, manuales y guías técnicas. Asegura que la información esté actualizada y disponible para el equipo.
- **Analista programador:** Analiza los requisitos del proyecto, diseña soluciones técnicas y desarrolla el código necesario. Se encarga tanto del análisis funcional como de la programación y pruebas del software.
- **Programador:** Encargado de escribir y mantener el código fuente del proyecto, implementar nuevas funcionalidades, realizar pruebas y depurar errores.
- **Diseñador:** Responsable de la apariencia visual y la experiencia de usuario (UI/UX), creando interfaces atractivas y funcionales que aseguren una interacción eficiente y agradable para el usuario.

Roles y responsabilidades

ROL	ENCARGADO	INVOLUCRADO
Jefe de Proyecto	Tihare Cabello	Tihare Cabello
Documentador	Tihare Cabello	Tihare Cabello, Cristian Huanca
Analista Programador	Cristian Huanca	Cristian Huanca
Programador	Byron Santibáñez	Byron Santibáñez, Liliana Galvez
Diseñador	Liliana Galvez	Liliana Galvez, Byron Santibáñez

ENTREGABLES	ENCARGADO/S
Bitácoras	Tihare Cabello
Carta Gantt	Cristian Huanca
Modelado 3D	Byron Santibáñez
Maqueta	Tihare Cabello, Cristian Huanca, Liliana Galvez
Informe	Tihare Cabello, Cristian Huanca, Liliana Galvez, Byron Santibáñez
Wiki	Tihare Cabello, Cristian Huanca, Liliana Galvez, Byron Santibáñez

Mecanismos de comunicación

- **WhatsApp:** Software que facilita las comunicaciones, por medio de mensajes y llamadas, audiovisuales.
- **Discord:** Plataforma que facilita la comunicación audiovisual.
- **Google Drive:** Plataforma que administra la documentación, por medio de carpetas y documentos.
- **Redmine:** Plataforma donde se suben los archivos que forman parte del proyecto.

Planificación de los procesos de gestión

Planificación de estimaciones

RECURSO HARDWARE			
PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO UNIDAD	COSTO TOTAL
Raspberry pi	1	\$ 124.600	\$ 124.600
Kit de cables de conexión	1	\$ 1790	\$ 1790
Luz LED	4	\$ 950	\$ 3.800
Motor de rotación	2	\$ 2.050	\$ 4.100
Sensor de vibración	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Rele 220v	4	\$ 5.990	\$ 23.960
Kit resistores	1	\$ 1.990	\$ 1.990
Notebook	4	\$ 200.000	\$ 800.000
Total			\$ 964.240

RECURSO SOFTWARE		
PRODUCTO	MESES	COSTO
Microsoft Office 365	4	\$ 46.000
Python	4	\$ 0
Canva	4	\$ 96.000
Blender	4	\$ 0
Unity	4	\$ 0
Total:		\$ 142.000

Planificación de recursos humanos

Consideraciones para el proyecto:

- La fase de inicialización del proyecto comenzará en la segunda semana del ciclo escolar, a partir del martes 13 de agosto de 2024.
- La duración total del proyecto es de 4 meses, considerando que se dedicarán 6 horas de trabajo en clase por semana. Esto da un total de 96 horas de trabajo en clase a lo largo del proyecto.
- Se ha establecido un horario fijo para reuniones semanales, las cuales tendrán una duración de 1 hora y se realizarán los días miércoles y viernes. Esto resulta en 32 horas de trabajo autónomo.

INTEGRANTES	ROL	HORA TOTAL	SUELDO/HORA	SUELDO TOTAL
Tihare Cabello	Jefe de Proyecto Documentador	128	\$ 6.200 \$ 4.000	\$ 1.305.600
Liliana Galvez	Diseñador	128	\$ 4.500	\$ 576.000
Cristian Huanca	Analista Programador	128	\$ 5.500	\$ 704.000
Byron Santibáñez	Programador	128	\$ 5.200	\$ 665.600
Total :				\$ 3.251.200

Planificación de costo total

TIPO COSTO	COSTO
Costo Hardware	\$ 964.240
Costo Software	\$ 142.000
Costo Recurso Humanos	\$ 3.251.200
Total:	\$ 4.357.440

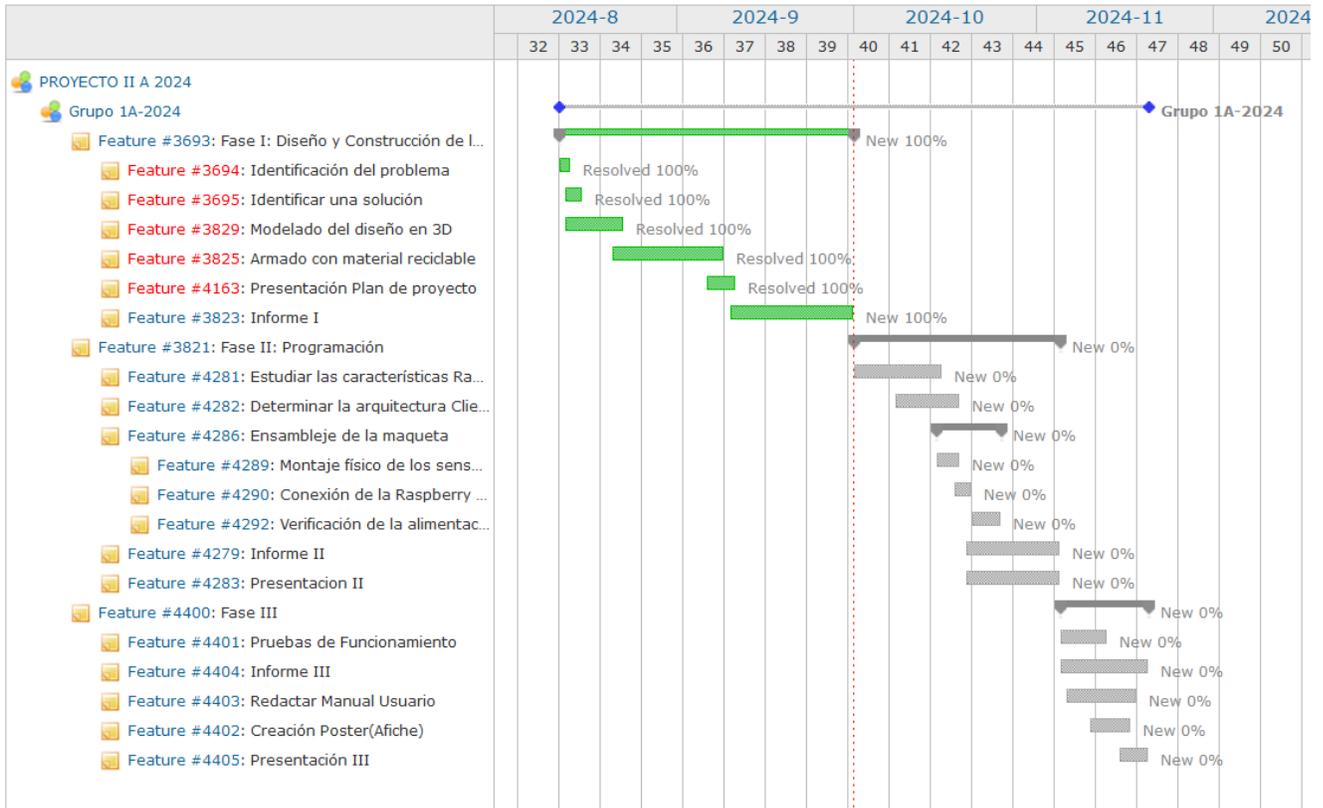
Por lo tanto, la estimación del costo del proyecto, con una duración de 16 semanas, se calcula teniendo en cuenta el tiempo de trabajo en clase, las horas de reuniones y cualquier recurso adicional necesario, resultando en un costo estimado de \$4.357.440 pesos.

Lista de actividades (Carta Gantt)

Actividades de trabajo

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Bitácoras	Registro del avance de las actividades semanalmente.	Tihare Cabello
Organización	Asignación de actividades que realizará cada integrante.	Tihare Cabello
Establecer Problemática	Identificar y definir la problemática a resolver.	Liliana Galvez
Analizar diversas soluciones	Analizar distintas alternativas de soluciones para resolver la problemática.	Tihare Cabello Liliana Galvez Cristian Huanca Byron Santibáñez
Creación modelo 3D	Realizar un diseño del escenario aplicando la solución propuesta al problema abordado.	Byron Santibáñez
Construcción de maqueta	Armado físico basado en el modelado 3D con materiales reciclados.	Tihare Cabello Liliana Galvez Cristian Huanca
Presentación	Se presenta la solución al problema, desarrollo de la maqueta y los materiales usados en la construcción de esta.	Tihare Cabello Liliana Galvez Cristian Huanca Byron Santibáñez
Informe 1	Crear informe para la fase 1: Diseño y Construcción de la maqueta	Tihare Cabello Liliana Galvez Cristian Huanca Byron Santibáñez

Asignación de tiempo



Planificación de la gestión de riesgos

Para gestionar los riesgos, se identificaron y categorizaron los siguientes tipos de riesgo y sus factores:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
Tecnológico	Retrasos en la entrega o problemas relacionados con el hardware o el software. Se reportan numerosos problemas tecnológicos.
Humano	Baja moral del personal, problemas de salud, malas relaciones entre los miembros del equipo y dificultades para encontrar personal disponible.
Herramientas	Resistencia del equipo a utilizar ciertas herramientas, quejas sobre las herramientas de trabajo, y solicitudes de estaciones de trabajo más potentes.
Requerimientos	Frecuentes cambios en los requerimientos, quejas del cliente.
Organizacional	Rumores dentro de la organización y falta de liderazgo por parte de la dirección principal.
Estimación	Incumplimiento de los plazos acordados y dificultades para eliminar defectos reportados.

Para los riesgos latentes que podrían surgir durante el desarrollo del proyecto, se clasificaron en los siguientes cuatro niveles de impacto:

- 1. Catastrófico:** Impacto crítico que puede poner en riesgo la continuidad o el éxito del proyecto.
- 2. Crítico:** Impacto significativo que requiere recursos adicionales para ser gestionado, pero el proyecto puede continuar.
- 3. Marginal:** Impacto leve que puede retrasar algunos aspectos del proyecto, pero sin afectar gravemente los resultados.
- 4. Despreciable:** Impacto mínimo que no requiere acción inmediata y no afectará de manera relevante el desarrollo del proyecto.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	RANGO DE %
Alta	71% - 100%
Media	31% - 70%
Baja	0% - 30%

RIESGO	TIPO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	NIVEL DE IMPACTO	ACCIÓN REMEDIAL
Daños o pérdida de la tarjeta SD	Tecnológico	Alta	2	Realizar copias de seguridad periódicas y tener SD adicionales disponibles para reemplazo inmediato.
Fallo en los sensores de vibración.	Tecnológico	Media	2	Realizar pruebas exhaustivas y tener sensores de repuesto, además de un plan de mantenimiento.
Cambio de los requerimientos	Requerimientos	Alta	2	Realizar una reunión con el cliente, en la que se discutirá la viabilidad de los requerimientos y su importancia.
Falta de coordinación entre miembros del equipo	Organizacional	Media	3	Establecer reuniones de seguimiento frecuentes y usar herramientas de comunicación efectiva (WhatsApp, Discord, Redmine).
Falta de asistencia de reunión	Humano	Media	3	Amonestar al responsable, y solicitar una penalización adecuada.
Errores en el software de control del sistema.	Requerimientos	Alta	2	Implementar pruebas continuas desde el inicio del desarrollo para detectar y corregir fallos.
Sobrecalentamiento del hardware	Tecnológico	Baja	2	Instalar correctamente todos los componentes y monitorear la temperatura de los dispositivos.
Enfermedades del personal	Humano	Baja	4	Redistribuir sus tareas entre los integrantes según sus habilidades.
Incompatibilidad entre los componentes del hardware	Herramientas	Media	3	Verificar la compatibilidad de los componentes antes de comprarlos y realizar pruebas.

Incapacidad de completar la maqueta física dentro del presupuesto	Estimación	Media	3	Utilizar la mayor cantidad de materiales reciclados posibles y monitorear constantemente los gastos para no exceder el presupuesto.
Personal sin experiencia	Organizacional	Media	3	Implementar programas de formación para mejorar las habilidades del personal.
Error de cálculo de costos	Estimación	Media	2	Realizar una reevaluación de los costos del proyecto para garantizar la fiabilidad de los cálculos. Si ocurre más de una vez, hacer cambio de responsable y realizar una amonestación respectiva.
Componentes defectuosos	Tecnológicos	Media	2	Comunicarse con el encargado de asignación de componentes para su debido cambio y notificar el problema del componente respectivo. Tener componentes de repuesto en caso de salir defectuosos
Salida de un integrante del proyecto	Humano	Baja	2	Reorganización del plan del proyecto para entregar nuevas responsabilidades y roles correspondientes.
Tiempo de desarrollo subestimado	Estimación	Media	3	Comunicarse con el responsable de la tarea, identificar los obstáculos y ajustar el cronograma si es necesario, para asegurar el desarrollo íntegro de la actividad. Realizar una adaptación del personal.

Conclusiones

En síntesis con todo lo mencionado, se logró planificar un proyecto para desarrollar un sistema que sea capaz de monitorear, controlar y alertar a un usuario sobre situaciones de emergencia, que en este caso serían los terremotos, para así, resguardar el bienestar de la ciudadanía.

Para lograr aquello, se investigó y analizó los diferentes casos que han sucedido en Chile, los diversos obstáculos que se tienen al afrontar estos desastres, dando con la problemática que el equipo de proyecto dio solución; se desarrolló el diseño de un sistema utilizando la tecnología IoT y Raspberry Pi.

Por otro lado, se han dado restricciones y suposiciones para el desarrollo del proyecto, lo que ha proporcionado mayor cristalinidad sobre los desafíos que se presentarán a lo largo del desarrollo de este.

Referencias

Recurso Hardware:

- Raspberry Pi 4: <https://www.amazon.com/GeeekPi-Raspberry-Kit-inicio>
- Kit claves de conexión: <https://es.aliexpress.com/item/1005002570398150>
- Luz LED: <https://es.aliexpress.com/item/1005004771217994>
- Motor de Rotación: <https://es.aliexpress.com/item/1005006203034102>
- Sensor de Vibración: <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-548831537-sensor-vibracion>
- Relé 220v: <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-566042359-rele-220v>
- Kit resistores: <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-990404596-resistencia>

Recurso Software:

- Licencia Office: <https://www.microsoft.com/es-cl/microsoft-365>
- Canva: https://www.canva.com/es_es/precios
- Sketchup: <https://www.sketchup.com/es/plans-and-pricing>

Leyes y normativas:

- Norma Regulación de los Sistemas Lumínicos en Chile:
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26691/2/BCN_Regulacion_luminica_en_Chile_DEF.pdf
- Cuadro normativo y tabla de espacios y usos mínimos para el mobiliario:
https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/Res_7712-16062017-Cuadro-Normativo.pdf
- Eventos extremos y desastres:
<https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/17-eventos-extremos-y-desastres.pdf>
- Sueldos Profesionales en Chile:
<https://cl.talent.com/salary>