

---

# **Especificación de Requerimientos de Software**

**para**

**ISASA**

**Versión 1.0 aprobada**

**Preparado por Leonardo Illanes, Kevin Salazar, Cristóbal Sanhueza**

**ISASA Company**

**06-07-2018**

# Tabla de Contenidos

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Propósito .....	1
1.2 Convenciones del documento .....	1
1.3 Sugerencias de audiencia y lectura previstas .....	2
1.4 Alcance del sistema .....	2
1.5 Referencias .....	2
<b>2. Descripción general.....</b>	<b>2</b>
2.1 Perspectiva del sistema .....	2
2.2 Funciones del sistema .....	2
2.3 Clases de usuario y características.....	3
2.4 Entorno de funcionamiento .....	3
2.5 Restricciones de diseño e implementación .....	3
2.6 Documentación del Usuario .....	3
2.7 Suposiciones y Dependencias.....	3
<b>3. Características del Sistema .....</b>	<b>4</b>
3.1 Cálculo de cubicación.....	4
3.2 Cálculo de precios parciales y estimación de costo total.....	5
3.3 Entrega de informe de materiales y precios.....	6
3.4 Guardado y edición de Proyectos de Radier.....	7
<b>4. Requisitos de Interfaz Externa .....</b>	<b>8</b>
4.1 Interfaces de Usuario .....	8
4.2 Interfaces de Hardware .....	9
4.3 Interfaces de Software. ....	9
4.4 Interfaces de comunicación. ....	9
<b>5. Otros Requerimientos No-Funcionales .....</b>	<b>10</b>
5.1 Requisitos de rendimiento .....	10
5.2 Requisitos de Fiabilidad .....	10
5.3 Requisitos de Seguridad .....	10
5.4 Atributos de calidad del Software. ....	10
<b>6. Apéndice A: Modelos de Análisis .....</b>	<b>11</b>
6.1 Diagrama de casos de uso.....	11

# **1. Introducción**

## **1.1 Propósito**

Este documento tiene como propósito dar a conocer el funcionamiento general de la aplicación web ISASA versión 1.0, cuyo objetivo es entregar al usuario la cantidad de materiales necesarios para construir un radier rectangular para obras domiciliarias (casas) y estimar el precio de este, considerando el valor de los materiales en el mercado.

Para realizar el cálculo la aplicación solicitará las dimensiones del radier, su ancho, su largo; y el uso que se le dará. Como salidas se tiene un informe de cubicación con la cantidad de material necesario para la construcción del radier, específicamente la cantidad de cemento, arena, ripio, agua y un costo aproximado del proyecto (sin considerar mano de obra).

## **1.2 Convenciones del documento**

Los siguientes términos son usados en este documento:

- Informe de materiales y costos: En él se entregará las cantidades de material a utilizar y un costo estimado de los materiales a usar.
- Radier: Losa hecha de hormigón.
- Proyecto de radier: Consiste en el guardado (por parte de un usuario registrado) de los datos de dimensión y uso del radier en la base de datos del sistema, colocando un nombre al proyecto.
- Hormigón: Material hecho en base a una mezcla proporcionada de cemento, agua, arena y ripio.
- Dosificación: Proporción de cantidad de materiales para la preparación del hormigón.
- Cubicación: Cantidad de un determinado material para la construcción del radier.
- Precio unitario: Corresponde al precio por unidad de cada material (e.g. precio por saco de cemento, precio por saco de arena, etc.)
- Precio Parcial: Precio calculado para una cierta cantidad de material según el precio unitario del material (e. g. precio de 5 sacos de cemento, precio de 2 sacos de arena).
- Costo o Precio Total: Precio total del radier (cuánto cuesta el radier) en base a los precios parciales de los materiales.
- Cargas Livianas: Se entenderá como carga liviana, aquellas que son ejercidas por personas, animales u objetos de poco peso (e.g. muebles, instalaciones de agua, electrodomésticos, etcétera).
- Cargas Pesadas: Las cargas pesadas serán aquellas ejercidas sobre el radier por vehículos, maquinarias, acopios de objetos o materiales y objetos de mucho peso, es decir, de un peso muy por encima al de los objetos que representan las cargas livianas.
- Cargas Medianas o Medias: Serán aquellas ejercidas por objetos que se encuentran entre la categoría de cargas livianas y pesadas, como también conjuntos de objetos donde la mayoría son cargas livianas y solo algunas pesadas.

### **1.3 Sugerencias de audiencia y lectura previstas**

Este documento sirve para los desarrolladores del sistema, usuarios y clientes, los cuales deben conocer en profundidad la aplicación.

Las personas que hagan uso de la aplicación podrían estudiar y entender mejor la aplicación si leen esta Especificación de Requerimientos de Software (SRS), pero esto es solo opcional, ya que, la aplicación debe ser intuitiva y enfocada a un público general.

### **1.4 Alcance del sistema**

La aplicación está diseñada para la población inexperta en el cálculo de materiales y que desea tener una referencia a la hora de llevar a cabo la construcción de radier o mandar a hacer uno. Las personas que hagan uso de este sistema se verán beneficiadas, ya que, podrían evitar malas prácticas de empresas o personas que se pretendan adjudicar la obra, tales como cobros excesivos o muy altos, o también compras excesivas e injustificadas de materiales.

### **1.5 Referencias**

#### **Chile.Cubica**

1. "Dosificación Hormigón por metro cúbico", Chile Cubica.

<https://www.chilecubica.com/estudio-costos/dosificaciones-de-hormigones-y-morteros/>

## **2. Descripción general**

### **2.1 Perspectiva del sistema**

La aplicación ISASA debe ser una herramienta eficaz en el cálculo y cubicación de materiales para la construcción de un radier y la estimación del precio de este, de este modo el cliente podrá realizar una compra de materiales adecuada y reducir los costos posiblemente asociados a un mal cálculo. El producto se origina por la necesidad de usuarios inexpertos para optimizar el cálculo de materiales de una forma más rápida y eficiente. Orientando al usuario en cuanto al costo de la construcción de un radier, la cantidad de materiales necesaria y decidir quién llevará a cabo el trabajo.

Para el usuario se puede dificultar el cálculo de un radier que posea una forma distinta a una rectangular o cuadrada.

### **2.2 Funciones del sistema**

El software permitirá al usuario ingresar las dimensiones del radier (largo y ancho) y el uso que le quiera dar. En base a los datos ingresados por el usuario y a las dosificaciones preestablecidas para la construcción de un radier, se emite un informe que indique las cantidades de cemento, arena, ripio y agua, y una estimación del precio en base los precios unitarios de los materiales.

El software también permitirá que los usuarios se registren y puedan ingresar, la finalidad de esto es que puedan guardar y almacenar sus datos relacionados a costos y cubicaciones en el sistema, y también podrán editar los proyectos de radier que han guardado.

## 2.3 Clases de usuario y características

Inexperto: Persona natural e inexperta en construcción quien utiliza la aplicación sólo para cotizar el precio del radier que requiere y cuánto material se deberá usar para construirlo.

Inexperto registrado: Podrá calcular, guardar los proyectos de radier en el sistema, editarlos (sus dimensiones y uso) e imprimir los informes de materiales y costos asociados a sus proyectos.

Inexperto sin registrar: Podrá solo calcular y cubicar en base a los datos de dimensiones y usos ingresados e imprimir un informe de materiales y costos asociado solo al cálculo del momento, no podrá guardar proyectos ni editar.

## 2.4 Entorno de funcionamiento

El software funcionará en navegador web, sin necesidad de descarga de programas o complementos adicionales realizando todas las consultas necesarias en línea.

## 2.5 Restricciones de diseño e implementación

-El software estará normalizado por las dosificaciones vigentes establecidas por Chile Cubica según el tipo de construcción.

-El software limitará su uso a conexión web, al ser un software de consulta on-line.

-El software utilizará bases de datos para obtener precios de los materiales.

-Para los cálculos de cubicaciones de materiales el software se verá limitado a las dosificaciones de la Tabla 1, las cuales serán usadas según el tipo de radier (uso):

Cantidad Cemento (kg)	Cantidad Arena (kg)	Ripio (kg)	Agua (litros)	Uso (carga)	Espesor radier (m)
170	910	1025	195	Carga liviana	0.05
275	800	1070	195	Carga media	0.08
380	645	1120	200	Carga pesada	0.12

*Tabla 1. Dosificaciones establecidas por Chile Cubica.*

## 2.6 Documentación del Usuario

Para entender más sobre el software el usuario puede revisar este documento de especificación de requerimientos.

## 2.7 Suposiciones y Dependencias

Se espera que el sistema esté vinculado a la base de datos desde las cuales se obtendrán los precios de los materiales, al ser una base de datos de precios esta deberá actualizarse en el transcurso del tiempo.

## 3. Características del Sistema

### 3.1 Cálculo de cubicación

#### 3.1.1 Descripción y prioridad

En base a las dimensiones del radier y el uso que le quiera dar el usuario se realizará la cubicación de materiales entregando la cantidad total de cada material para la construcción. Para el cálculo de volumen del radier se tendrá en cuenta las dimensiones y espesor asociado al uso de la *Tabla 1*, la *Ecuación 1* establece este cálculo:

$$V = L \cdot A \cdot E$$

*Ecuación 1. Cálculo de volumen del radier*

Donde:

*V: Volumen en m<sup>3</sup>.*

*L: Largo en metros .*

*A: Ancho en metros.*

*E: Espesor en metros, según el uso.*

Con el volumen obtenido en la *Ecuación 1* y las dosificaciones se obtendrá la cantidad de cada material en kilogramos, para el caso del cemento, la arena o el ripio la cantidad de kilogramos es transformada a sacos de 25 kg, ver *Ecuación 2*. Para el agua, basta con multiplicar solo el volumen por la dosificación ver *Ecuación 3*:

$$C = \frac{V \cdot D}{25}$$

*Ecuación 2. Cantidad de material para el caso de la arena, ripio o cemento*

Donde:

*C: Cantidad en sacos (de 25 kg) de arena, ripio o cemento.*

*V: Volumen del radier.*

*D: Dosificación de arena, cemento o ripio.*

$$CA = V \cdot DA$$

*Ecuación 3. Cálculo de cantidad de agua.*

Donde:

CA: Cantidad de agua en litros.

V: Volumen del radier.

DA: Dosificación de agua.

### 3.1.2 Secuencias de Estímulos/Respuestas

- 1) El usuario debe ingresar el largo y ancho del radier y el uso que le dará.
- 2) En base a las dimensiones y uso del radier el sistema calculará la cantidad de materiales.

### 3.1.3 Requerimientos Funcionales

- El sistema deberá calcular la cantidad de cada material según el largo y ancho del radier ingresado por el usuario y según la finalidad que el usuario necesite. El largo y ancho deben ser ingresados en metros, mientras que uso del radier se seleccionará desde una lista que la aplicación mostrará. En caso que el usuario omita uno de los datos requeridos, se mostrará un mensaje en pantalla indicando que falta un dato.  
REQ-1=Largo. Se solicita por pantalla al usuario que se ingrese en metros el largo del radier.  
REQ-2=Ancho. Se solicita por pantalla al usuario que ingrese en metros el ancho del radier, el ancho se describe de manera perpendicular al largo.  
REQ-3=Uso. Los usos del radier están definidos según su finalidad, el usuario debe seleccionar una de las opciones, y así el software realizará los cálculos para el radier.
- El sistema deberá obtener las dosificaciones de hormigón desde la base de datos para el cálculo de la cantidad de material necesarios para el radier.

## 3.2 Cálculo de precios parciales y estimación de costo total

### 3.2.1 Descripción y prioridad

Se calculará el precio por cantidad de material (*Ecuación 4*) y en base a esto el costo total del radier (*Ecuación 5*). La cantidad de material es multiplicada por el precio unitario de este, y se suman estos valores para tener el costo total del radier.

$$PP = CM \cdot PU$$

*Ecuación 4. Precio parcial de una cantidad de material.*

Donde:

*PP: Precio parcial de un material en pesos Chilenos.*

*CM: Cantidad de material.*

*PU: Precio unitario, ya sea en sacos o litros.*

$$PT = \sum PP$$

*Ecuación 5. Precio o costo total del radier*

Donde:

*PT: Costo del radier en pesos Chilenos.*

*PP: Precios parciales de materiales en pesos Chilenos.*

### 3.2.2 Secuencias de Estímulos/Respuestas

- 1) El usuario ingresa las dimensiones y el uso, como salida se muestra la cantidad de materiales.
- 2) En base a la cantidad de materiales calculada el sistema calcula los precios parciales para cada material y el costo total del radier sumando los precios parciales calculados anteriormente.

### 3.2.3 Requerimientos Funcionales

- Acceder a la base de datos desde donde obtendrá los precios.
- El sistema deberá calcular un precio parcial para cada material.
- En base al cálculo de precios parciales el sistema deberá calcular un costo total para construir el radier.

## 3.3 Entrega de informe de materiales y precios

### 3.3.1 Descripción y prioridad

Se mostrará por pantalla al usuario una tabla con la cantidad de cada material necesario para la construcción del radier y una estimación del costo.

### 3.3.2 Secuencias de Estímulos/Respuestas

- 1) En base a las dimensiones y uso ingresados por el usuario, los cálculos de las cubicaciones de material y los precios parciales, se calcula el costo total.
- 2) Se muestra por pantalla una tabla con el listado de materiales, su cantidad, sus precios y el costo total del radier.

### 3.3.3 Requerimientos Funcionales

- Según la finalidad que le quiera dar el usuario al radier, el sistema debe mostrar la cantidad de materiales.



- El sistema debe mostrar los precios correspondientes a la cantidad de material calculada y entregar un costo total del radier.
- El sistema deberá mostrar por pantalla una tabla con los materiales y precios, en la cual la primera columna corresponderá al nombre de cada material, la segunda columna mostrará la cantidad necesaria de cada uno de estos, y la tercera columna mostrará los precios según la cantidad. En la última fila se mostrará el costo total del radier.

Material	Cantidad	Precio
Cemento		\$
Arena		\$
Ripio		\$
Agua		\$
	Total	\$

- El sistema deberá permitir imprimir o generar un archivo *pdf* de la tabla correspondiente al informe de materiales y precios.

### 3.4 Guardado y edición de Proyectos de Radier

#### 3.3.1 Descripción y prioridad

Los usuarios registrados podrán guardar sus proyectos de radier en la base de datos del sistema y editarlos en cualquier momento.

#### 3.3.2 Secuencias de Estímulos/Respuestas

- 1) En base a un nombre, las dimensiones y uso ingresados por el usuario, se guardarán y podrán editar los datos asociados al radier, y varios informes de materiales y costos. de material y los precios parciales, se calcula el costo total.
- 2) Se muestra por pantalla la interfaz para el ingreso de datos y poder guardarlos, una tabla mostrará el listado de proyectos de radier guardados por el usuario.

#### 3.3.3 Requerimientos Funcionales

- El sistema debe mostrar una tabla con los proyectos de radier guardados.
- El sistema debe permitir al usuario la edición de un proyecto, pudiendo cambiar sus dimensiones y usos.
- El sistema deberá mostrar por pantalla una tabla con los materiales y precios, en la cual la primera columna corresponderá al nombre de cada material, la segunda columna mostrará la cantidad necesaria de cada uno de estos, y la tercera columna mostrará los precios según la cantidad. En la última fila se mostrará el costo total del radier, este mismo proceso se podrá repetir para cada proyecto guardado en el sistema.

Material	Cantidad	Precio
Cemento		\$
Arena		\$
Ripio		\$
Agua		\$
	Total	\$

- El sistema deberá permitir imprimir o generar un archivo *pdf* de informes de materiales y precios de los proyectos guardados por el usuario.

## 4. Requisitos de Interfaz Externa

### 4.1 Interfaces de Usuario

#### 4.1.1. INDEX

Página de inicio a la aplicación, entrega una bienvenida además de dar una breve explicación dando a saber que es responsabilidad del usuario sobre el uso de la aplicación, sobre los valores que son solo referenciales.

Para acceder a la aplicación existe tres botones "Ingreso", "Usar sin registro", "Registro", que inciden en la forma de uso de la aplicación.

#### 4.1.2. Registro

Página que solicita al usuario un nombre de usuario para la creación de cuenta, y una contraseña.

#### 4.1.3. Ingreso

-Al finalizar el registro el software direcciona de manera automática a la pantalla de "Ingreso" y así ingresar.

-Cuando el usuario ha creado su cuenta puede hacer uso de la aplicación a través de botón "Ingreso" de la página "Index", la que solicitará al interesado el nombre de usuario y contraseña con los que se registró en ISASA.

Nota\* El uso a través de "Ingreso" permite hacer uso del guardado y edición de los proyectos.

#### 4.1.4. Usar sin registro

Dirige de manera inmediata a la interfaz de "Datos" donde el usuario debe ingresar las dimensiones y uso del radier para llevar a cabo el cálculo.

Nota\* El uso por parte de "Usar sin registro" no permite hacer uso del guardado de proyectos.

#### 4.1.5 Datos

El software muestra en pantalla tres solicitudes "Largo", "Ancho" (ambos en metros) y "Uso" que serán los parámetros necesarios para el cálculo de los materiales, estos datos pueden ser ingresados por teclado o haciendo *click* sobre los indicadores de aumento, decrecimiento en el extremo derecho de la barra de ingreso de datos, mientras que para el caso de "Uso" presenta un menú desplegable de tres opciones para distintos tipos de cargas, "Cargas livianas", "Carga Medianas" y "Carga Pesadas", con el menú desplegado por teclado se puede seleccionar también la carga presionando "C" este salta entre cargas luego "Enter" para confirmar la acción.

#### 4.1.6 Calculo

Esta interfaz muestra al usuario una tabla con las cantidades de materiales, precios y costo del radier. También da la opción de imprimir esta tabla y realizar un nuevo cálculo.

#### 4.1.7 Guardar

Esta interfaz permite al usuario registrado guardar proyectos en la base de datos indicando su nombre, dimensiones y usos.

#### 4.1.8 Recuperar

Esta interfaz muestra al usuario una tabla con los proyectos guardados la que en el costado derecho en la columna acciones permite ver el cálculo de un proyecto, editar un proyecto o borrar un proyecto, y en la parte inferior un botón llamado “agregar” permite agregar más proyectos redirigiendo la interfaz “Guardar”.

#### 4.1.9 Editar

Esta interfaz es similar a la de “guardar”, con la diferencia que permite editar las dimensiones y usos de un proyecto de radier y almacenar estos cambios en la base de datos.

#### 4.1.10 Calculo2

Calcula un proyecto de radier y muestra al usuario una tabla con las cantidades de materiales, precios y costo del radier asociado a algún proyecto. También da la opción de imprimir esta tabla y o volver a los proyectos (interfaz “recuperar”).

#### 4.1.11 Bienvenido

El usuario registrado llega a esta interfaz después de su ingreso teniendo la opción de crear un proyecto nuevo o ver los proyectos existentes.

## 4.2 Interfaces de Hardware

El software incluye botones o input en pantalla que permitan ingresar por teclado o mouse las órdenes a ejecutar.

## 4.3 Interfaces de Software.

Para el estilo visual el sistema hace uso del framework Bootstrap v4.1.

Para la impresión del informe de materiales y costos el sistema utiliza una biblioteca llamada fpdf.

## 4.4 Interfaces de comunicación.

El software tiene una interfaz de inicio donde se dan las opciones de ingresar, registrar o usar sin registro, donde dependiendo de la opción seleccionada se despliegan las demás interfaces.

El Software comunica a través de formulario para el registro de los usuarios, la cual se conecta a la base de datos.

El software guarda los proyectos realizados dentro de una base de datos.

Para el cálculo de los costos el software hará uso de los precios almacenados en la base de datos los que son actualizables solo por el administrador de la base de datos.

## **5. Otros Requerimientos No-Funcionales.**

### **5.1 Requisitos de rendimiento**

El software responderá según la conexión a internet lo permita. Los tiempos de ejecución serán más rápidos según la conexión.

### **5.2 Requisitos de Fiabilidad**

- El software advierte la variabilidad de los valores presentados, estos se presentan en calidad de referencia ya que puede haber diferencia de valores en el mercado. Aun así, los valores serán actualizados en la base de datos para que estos sean lo más próximo a lo real.
- El software utiliza los estándares conocidos de dosificaciones para el cálculo de los materiales.
- El software será actualizado por un administrador de la base de datos, quien se encargará de la actualización de precios y revisión de dosificaciones en caso de que el estándar cambie.

### **5.3 Requisitos de Seguridad**

5.3.1. Para el usuario registrado. Este posee una cuenta con su propia contraseña, el cual le permite el acceso a una cuenta que posee sus proyectos guardados.

5.3.2. El usuario que ingresa sin registro no posee contraseña de seguridad.

5.3.4. El administrador de la aplicación posee acceso a la base de datos de manera directa, sin tener que hacer ingreso a la aplicación.

### **5.4 Atributos de calidad del Software.**

El software es independiente, no interactúa con otras aplicaciones. Es sencillo de utilizar y ofrece un cálculo fiable de los materiales y costos de estos, esto lo hace ser usable y eficiente para los inexpertos en construcción de radias.

El sistema es de fácil mantenimiento, lo que debe de ser actualizable son los materiales para las dosificaciones que están estandarizadas, y los valores que requerirán de una mayor atención.

## 6. Apéndice A: Modelos de Análisis

### 6.1 Diagrama de casos de uso

#### Ingresar especificaciones del radier:

Función	Recibir dimensiones y uso del radier
Descripción	Permite al usuario ingresar el largo y ancho del radier en metros, y el uso que le dará.
Actor	Inexperto en construcción.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) El usuario indica el largo</li> <li>2) El usuario indica el ancho</li> <li>3) El usuario indica el uso</li> <li>4) El sistema consulta las dosificaciones y precios</li> <li>5) El sistema realiza los cálculos</li> </ol>
Flujo alternativo	El sistema comprueba los datos ingresados, si es que falta alguno o hay algún dato inválido se avisa al usuario para que los corrija.
Post Condición	Dadas las dimensiones y el uso del radier, el sistema puede consultar las dosificaciones y precios para cálculo de materiales y costos.

#### Obtener dosificaciones:

Función	Se determina la dosificación adecuada para el radier.
Descripción	Las dosificaciones son variables según el tipo de uso que se le da al radier.
Pre-Condición	El usuario debe haber indicado el uso del radier.
Flujo Normal	1) Se determina la dosificación
Post Condición	Consultada la dosificación según el uso del radier, el sistema puede calcular la cantidad de materiales.

#### Obtener precios:

Función	Obtener precios de Base de datos
Descripción	Consultar los precios de los materiales según valores referenciales establecidos en una base de datos, que serán necesarios para calcular el costo del radier.
Actor	Comercio de materiales de construcción

Pre Condición	El usuario debe haber ingresado las especificaciones del radier.
Flujo Normal	1) Obtención de precios 2) El sistema calcula la cantidad materiales y costos 3) El sistema muestra una tabla con la cantidad de materiales y costos
Post Condición	El sistema obtiene los precios de cada material, para calcular los costos del radier.

**Cálculo de materiales y costos:**

Función	Cálculo de cantidad de materiales y costos del radier
Descripción	Con el volumen del radier, la dosificación a utilizar y los precios de los materiales, se puede calcular la cantidad a utilizar de estos y el costo total.
Pre-Condición	Dosificación del hormigón y precios consultados de los materiales
Flujo Normal	1) El sistema calcula la cantidad de material y los costos 2) Se muestra por pantalla la tabla con los materiales y costos del radier.
Post Condición	El sistema tiene calculada las cantidades de material y los costos del radier.

**Tabla de resultados:**

Función	Mostrar costos y cantidad de material calculados
Descripción	Muestra al usuario por pantalla una tabla con la cantidad de cada material, los costos por cada cantidad y el costo total del radier considerando los materiales disponibles en el mercado.
Actor	Inexperto en construcción.
Pre-Condición	El sistema debe haber calculado las cantidades de material y los costos.
Flujo Normal	1) El sistema muestra por pantalla la tabla, y el usuario la podrá visualizar.
Post Condición	La tabla está disponible para que el usuario la visualice.

Diagrama de Casos de Uso:

