

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Sonia Vargas Calderón, Ing. Manuel Alán Zúñiga, Arq. Carlos Ugalde Hernández, Ing. Alejandro Medina Angulo, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

SONIA VARGAS  
CALDERON  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por SONIA VARGAS  
CALDERON (FIRMA)  
Fecha: 2021.10.20  
20:56:23 -06'00'

---

Ing. Sonia Vargas Calderón.  
En representación del Director

MANUEL  
ANTONIO  
ALLAN  
ZUÑIGA  
(FIRMA)

Digitally signed  
by MANUEL  
ANTONIO ALLAN  
ZUÑIGA (FIRMA)  
Date: 2021.10.19  
10:47:07 -06'00'

---

Ing. Manuel Alán Zúñiga.  
Profesor Guía

CARLOS MANUEL  
UGALDE  
HERNANDEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por CARLOS MANUEL  
UGALDE HERNANDEZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2021.10.20  
21:22:40 -06'00'

---

Arq. Carlos Ugalde Hernández.  
Profesor Lector

EZEQUIEL  
ALEJANDRO  
MEDINA  
ANGULO  
(FIRMA)

Digitally signed by  
EZEQUIEL  
ALEJANDRO  
MEDINA ANGULO  
(FIRMA)  
Date: 2021.10.23  
10:27:56 -06'00'

---

Ing. Alejandro Medina Angulo.  
Profesor Observador

# **Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat.**

# Abstract

The research consisted in the development of a tool capable of evaluating urban furniture structures (Buses stop) and traffic calming from the Municipalidad de Curridabat: For this purpose, four steps were followed. The first step consisted of inspecting the structures by visual observation and data collection. In relation to this first step, the second stage consisted of developing a procedural guide for the evaluation of the structures, in addition to the design of a Microsoft Excel® tool for a standardized evaluation of the structures. The main results are the following: a maintenance report of the structures containing the data generated by the designed tool and a user's manual for the correct use of the tool. The tool is considered feasible in the evaluation of structures of the Municipalidad de Curridabat since in its majority; it maintains standardized designs both in parabuses and road pacifiers. Besides, it is carried out in a software that does not require staff training to be used.

**Keywords:** Traffic Calm, Methodology, Maintenance, Urban Furniture, Bus stop.

# Resumen

La investigación realizada consistió en el desarrollo de una herramienta capaz de evaluar estructuras de mobiliario urbano (Parabuses) y pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat: Para ello se siguieron cuatro pasos. El primero consistió en la inspección de las estructuras mediante observación visual y toma de datos.

En conjunto con este primer paso se realizó el segundo, el cual consistió en desarrollar una guía procesal para la evaluación de las estructuras, además del diseño de una herramienta en Microsoft Excel®, esta para una evaluación estandarizada de las estructuras.

Los principales resultados son un informe de mantenimiento de las estructuras, que contiene los datos generados por la herramienta diseñada y un manual de uso para el empleo correcto de dicha herramienta.

La herramienta se considera factible en la evaluación de estructuras de la Municipalidad de Curridabat, ya que, mantiene diseños estandarizados tanto en parabuses como en pacificadores; en su mayoría, además de ser realizada en un *software* que para utilizarse no necesita capacitación del personal

**Palabras Clave:** Pacificación Vial, Metodología, Mantenimiento, Mobiliario Urbano, Parabuses.

# **Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat.**

# **Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat.**

DARLAN EDREY SOLANO JIMÉNEZ

Proyecto final de graduación para optar por el grado de  
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Julio del 2021

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

# Contenido

PREFACIO .....	1
RESUMEN EJECUTIVO .....	2
INTRODUCCIÓN .....	4
MARCO TEÓRICO .....	6
METODOLOGÍA .....	13
RESULTADOS .....	18
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	62
CONCLUSIONES .....	71
RECOMENDACIONES .....	72
APÉNDICES .....	73
ANEXOS .....	139
REFERENCIAS .....	145

# Prefacio

Los pacificadores y parabuses son estructuras importantes y esenciales en el desarrollo urbano de los cantones, permiten la convivencia entre conductores y peatones, sin embargo, una de las problemáticas que presentan estas estructuras, es carecer de un control de gestión, evaluación y mantenimiento, lo cual provoca que estas no soporten las dinámicas que las envuelven.

Estas estructuras permiten el desarrollo de una movilidad sostenible, buscan priorizar el transporte público y al aire libre, ante el transporte en autos propios, por lo tanto, es importante que dichas estructuras se mantengan en buen estado, a través de intervenciones de mantenimiento.

En este caso la Municipalidad de Curridabat ha buscado la forma de mantener estas estructuras funcionales, siendo una de las municipalidades líderes en implementar estructuras de pacificación vial y parabuses estandarizadas, desarrollando un ambiente agradable a las personas de este cantón, esto se muestra en el actual documento.

El objetivo general de esta práctica profesional fue: desarrollar un procedimiento para la recopilación, evaluación y gestión de datos en sitio de estructuras de mobiliario urbano (parabuses) e intervención de pacificación vial en el cantón de Curridabat.

## **Agradecimientos:**

En primer lugar, quiero agradecer a mi mamá, a mi papá y a mi familia por toda su ayuda, cariño y acompañamiento durante estos 6 años. Además, quiero agradecer a mi novia, por su cariño, su apoyo incondicional; y amor durante esta etapa de mi vida.

A mis amigos de residencia, por cada instante en que me acompañaron y apoyaron para dar lo mejor de mí.

A mis amigos y compañeros que de una u otra forma siempre confiaron en mí y me motivaron a seguir adelante.

Al profesor Ing. Manuel Alán Zúñiga, por su gran ayuda y guía en este proceso, además de estar atento a todas mis preguntas.

A la Municipalidad de Curridabat por darme la oportunidad de trabajar junto a ellos.

Al Ing. Martín Umaña Barrios, por estar atento a todas las consultas, guiarme y confiar en este proceso.

# Resumen ejecutivo

La base de datos permite consultar aquellos elementos que requieren de acciones correctivas o actividades frecuentes de mantenimiento, esto con el fin de que se pueda retroalimentar el plan y practicarle mejoras (Matulionis & Freitag, 1990 como se citó: Salazar, 2009). Por lo anterior es importante que cualquier institución que desee realizar un mantenimiento correcto de su inventario, permita que se pueda consultar en cualquier momento.

Cabe resaltar que, para la Escuela de Ingeniería en Construcción, la realización de la práctica es importante, ya que demuestra que la formación profesional involucra el contenido teórico que se adecua a la aplicación de esta en el quehacer profesional, en tanto es actualizada y responde a las necesidades del mercado; en este caso específico, la elaboración de herramientas para gestión, valoración y mantenimiento de estructuras.

Para la realización del presente Proyecto de Graduación, se establecieron objetivos como el siguiente: “Realizar un diagnóstico mediante observación y recopilación de datos”, por este motivo se llevaron a cabo una serie de pasos como , la inspección de múltiples estructuras de mobiliario urbano (parabuses) y estructuras de pacificación vial (pacificadores), las cuales está distribuidas en el catón de Curridabat, esto mediante hojas de inspección elaboradas previamente, tras algunas visitas que sirvieron para identificar las características de las estructuras a evaluar.

Al mismo tiempo que la inspección de las estructuras, se realizó una guía procesal, la cual explica el procedimiento para llevar a

cabo la evaluación de las estructuras, esta guía se realizó buscando la estandarización de las estructuras evaluadas, por lo tanto, se dividieron las estructuras en grupos, esto basado en sus formas y características, para facilitar el diseño de dicha metodología y la evaluación de estas, dicha metodología se inspiró en el metodología PCI, ya que, esta última no se pudo aplicar a ninguna de las estructuras.

Como parte de los resultados se obtiene la metodología diseñada, cuyo fin es priorizar la vida de los peatones, por lo tanto las estructuras con deterioros que ponen en peligro la vida de las personas generan un ECI más alto, este es el Índice de Condición Estructural, el cual busca mostrar mediante un número, la condición actual de la estructura, este valor generado contiene ciertos principios utilizados en el Código Sísmico de Costa Rica del 2010, los cuales parafraseados son: las estructuras con mayor probabilidad de tener personas a toda hora, como los hospitales mantienen un “Factor de Importancia” superior que otros edificios (apartamentos), por lo que las primeras estructuras se construyen con más capacidad de soporte sísmico que las segundas.

Este principio se aplicó en las parabuses y pacificadores se evaluó con más severidad las partes de la estructura que deterioradas significan un gran peligro, esto mediante “Factores de Importancia”, estos factores y algunos procedimientos realizados determinaron el valor ECI, el cual mantiene una escala del 1 al 100, significa un valor más alto, un deterioro más grande.

Se continuó con la elaboración de una herramienta que contuviera estos principios

metodológicos, para generar los valores ECI de todas las estructuras que se ingresaran, buscando poder registrar los datos tomados en campo, para posteriores revisiones, además de tener la capacidad de generar un orden de mantenimientos de las estructuras ingresadas, a partir de los datos recopilados, esta herramienta pretendía mantener una estandarización, por lo que se crearon ventanas, las cuales son diseñadas para ingresar las estructuras estandarizadas de la Municipalidad de Curridabat, siendo estas la mayoría de las estructuras.

Esa herramienta se realizó mediante el *software* de Microsoft Excel®, el cual tenía varios aspectos beneficiosos para la realización de esta, tales como: la Municipalidad posee licencias de este; y sus trabajadores tienen el conocimiento para utilizarlo.

Realizada la herramienta se procedió a generar un informe de mantenimientos, el cual se logró ingresando los datos tomados en campo durante las inspecciones, ingresando 57 parabuses de 59 inspeccionadas y 47 pacificadores de 48 inspeccionados, esto porque se descartaron algunas estructuras consideradas no aptas para ser evaluadas mediante la herramienta, así se generaron 2 listas de información, las cuales muestran el orden en que se deben inspeccionar las estructuras.

Además, se determinó una lista de intervenciones de mantenimiento para las estructuras evaluadas, de esta manera se establece el orden en que deben ser intervenidas y los mantenimientos por realizar.

La herramienta se considera factible en la evaluación de estructuras de la Municipalidad de Curridabat, ya que, mantiene diseños estandarizados tanto en parabuses como en pacificadores en su mayoría.

Debe asegurarse de que los mantenimientos propuestos eliminen el deterioro para que el procedimiento realizado sea efectivo en su totalidad.

Existen estructuras construidas por comunidades y empresas de condominios que no cumplen con una lógica ingenieril, ni

con los estándares dados por la municipalidad, las cuales deben ser atendidas para cumplir con los requerimientos necesarios.

Además de que se tienen algunas limitaciones como la falta de información; en relación con las fichas técnicas de las estructuras fabricadas, con su respectiva guía de mantenimientos, interrumpe la posibilidad de basarse en estos datos para dar fechas de intervención, a las estructuras en mejor condición.

Otra limitante es: si a la herramienta diseñada se le desea anexar una estructura diferente de las que ya trabajan en su inventario, se deben realizar cambios en la programación de la herramienta, por lo tanto, solo una persona con conocimiento de la metodología y Visual Basic puede realizar el anexo de una nueva ventana para la nueva estructura, o modificarlo para crear una ventana capaz de ingresar cualquier estructura.

# Introducción

Para el año 2018 el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2019) registra poco más de 1,5 millones de vehículos automotores en circulación mediante datos provistos por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), en este mismo año (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2018) publica un informe que indica textualmente “Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con más vehículos por mil habitantes (231 unidades), solo superado por Argentina (315) y México (278)”. Dicha situación provoca la congestión vehicular, el retraso de los cargamentos, aumento en el gasto de combustible, colisiones, entre otras problemáticas.

Ahora bien, se ha intentado solucionar de diversas maneras, a nivel nacional mediante la búsqueda de nuevas formas de transporte público y el mejoramiento de la infraestructura existente, sin embargo, se ha requerido de ayuda por parte de diferentes instituciones públicas, entre las que se encuentran las municipalidades de cada cantón.

Cabe recalcar que las obras de movilización pública, son generalmente los activos más grandes que tienen las municipalidades de Costa Rica, ya que, muchas veces abarcan territorios extensos en superficie, que pueden alcanzar más de 3000 km<sup>2</sup> (INEC, 2013) con redes viales que las interconectan. En el caso de la municipalidad de Curridabat esta es un pilar del desarrollo de dicho cantón, cuenta con una estructura municipal que se enfoca en múltiples áreas necesarias, para el correcto crecimiento de dicha zona a través de programas de responsabilidad social, cultura y deporte, centros de desarrollo humano, recolección de residuos, además de proyectos que abarcan áreas investigativas, ambientales, de

bienestar, convivencia, y de pacificación vial entre otros.

Esta investigación está enfocada en los proyectos de pacificación vial que forman parte de la política cantonal, con estos la municipalidad busca reducir la velocidad del flujo del tránsito en diferentes zonas, además el mantenimiento y mejora de diferentes elementos de infraestructura vial que permiten el funcionamiento correcto de estas, se basa en la pirámide de movilidad invertida en donde debe priorizarse la seguridad de los usuarios más vulnerables y activos como: los peatones, ciclistas y usuarios del transporte público

El funcionamiento adecuado de estas estructuras es esencial, cuando se busca salvaguardar la vida de los peatones en las carreteras, para dar seguridad al usuario se han diseñado intervenciones en el espacio público, las cuales pretenden mejorar las condiciones de movilidad, eliminan puntos de conflicto y facilitan el desplazamiento de las personas. Para ello la Municipalidad de Curridabat ha invertido en la construcción de alrededor 60 obras de pequeña envergadura de pacificación vial, en donde se pretende reducir la velocidad de los automotores, con el fin de que sean espacios seguros para todos.

Se ha invertido principalmente en la construcción de aceras continuas, islas de protección peatonal y adelgazamiento de la vía por medio de aceras más anchas; y no menos importante a nivel de mejoras en estructuras para las personas usuarias del transporte público se ha invertido en el mantenimiento, reparación y construcción de alrededor 60 parabuses para que sean funcionales, accesibles; y consecuentes con el panorama de la ciudad. Paralelo a ello en cada parada de autobús intervenida se ha instalado mobiliario complementario, como lo

son bancos, basureros y hasta postes para vegetación.

Estas estructuras han sido colocadas durante distintas fechas y en diferentes ubicaciones, y se han realizado estudios preliminares de la factibilidad en cada zona en concreto, esto quiere decir que dichas estructuras están hechas de diferentes materiales en gran cantidad de casos, teniendo precios iniciales diferentes y depreciaciones que se ajustan a cada tipo de estructura, según su fecha de construcción, dando como resultado que unas estén más deterioradas que otras, ya sea por vandalismo, clima, accidentes automovilísticos, uso, entre otros factores.

Todo esto genera descontrol en relación con el estado estructural y de servicio de dichas estructuras, además por no contarse con la información precisa del estado de cada estructura, no se puede proponer la gestión para el mantenimiento adecuado y al mismo tiempo se reflejan gastos adicionales en caso de que se intervengan sin una buena gestión, ya que muchas veces se procede a realizar cambios de estructuras que no son necesarios o no se abarca el arreglo de estructuras que requieren cambios inmediatos, esto puede provocar colisiones por falta de señalización correcta, también induce a gasto de recursos innecesarios para corroborar el estado de alguna de estas estructuras así se emite información del estado de unas cuantas estructuras, mas no de todas las existentes. Por esto requieren de una herramienta para gestionar la información de cada estructura según su estado actual, que facilite proyectar el mantenimiento requerido, así como la generación de informes que muestren los cambios realizados, con el fin de presupuestar la inversión anual para atender esta área en específico.

Para cumplir con el objetivo deseado se han realizado inspecciones para valorar el estado del mobiliario urbano, estructuras de parabuses e infraestructura de pacificación vial existentes en el cantón, contabilizando el estado de estas, las cuales han sido

ingresadas a una herramienta de gestión realizada en Microsoft Excel®, y utilizando su debido manual de usuario, la cual gestionó las estructuras por analizar; y proyectó a futuro los costos de mantenimiento, cambio y anexo, utilizando los datos recopilados y la normativa asociada, para generar un informe que muestra la información antes dicha.

## Objetivos

Para realizar el proyecto propuesto se estructuraron los siguientes objetivos

### Objetivo General:

- Desarrollar un procedimiento para la recopilación, evaluación y gestión de datos en sitio de estructuras de mobiliario urbano (parabuses) e intervención de pacificación vial en el cantón de Curridabat.

### Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico mediante observación y recopilación de datos de las estructuras de mobiliario urbano (parabuses) e intervención de pacificación vial del cantón de Curridabat, para la identificación de su condición actual.
- Elaborar una guía procesal de la información recopilada conforme a la normativa relacionada para la definición de manera estandarizada de trabajo.
- Diseñar una herramienta que gestione las estructuras, que permita la evaluación de su estado de deterioro y la proyección de un orden de mantenimientos, utilizando los datos recopilados y la normativa asociada.
- Elaborar un informe con proyección de mantenimiento y cambio de las estructuras evaluadas utilizando la herramienta diseñada.

# Marco Teórico

A continuación, se presentan las definiciones de algunos conceptos, técnicas a emplear y fundamentos necesarios para obtener un entendimiento claro de la metodología empleada para el desarrollo de la práctica profesional y el actual documento.

## Pacificación Vial

### Pacificación Vial

La pacificación vial también es conocida como pacificación del tránsito, pacificación del tráfico, calma del tráfico, tráfico calmado y otras. Esto ocurre por las múltiples traducciones de la palabra “traffic calming”, sin embargo, para efectos de este proyecto se le llamará pacificación vial o pacificación del tránsito.

Este concepto es utilizado en proyectos que se desarrollan en áreas viales y una forma de definirlo es la siguiente: “Calmar el tráfico es apaciguarlo, tranquilizarlo, disminuir la agitación y el ruido que produce; extendiendo también el sentido establecido por el diccionario, se trata de aliviar el dolor de tráfico o moderar la violencia con la que se expresa, amortiguarlo, reducirlo” (Alduán, 1994). Otras definiciones como la de El Instituto de Ingenieros de Transporte de Estados Unidos, conocido como (ITE) por sus siglas en inglés, describen a las obras de Pacificación Vial como “la combinación de muchas medidas físicas que reducen los efectos negativos del uso de vehículos motorizados, alterando el comportamiento del conductor y mejoran las condiciones para los usuarios de la calle, no motorizados”. Por último, para tener un panorama aún más amplio de lo que significa pacificación vial, la

entidad de Administración Federal de Autopistas conocido como (FHWA) por sus siglas en inglés y el ITE desarrollaron una definición en el 2017 ampliada mediante una descripción sólida que abarca los muchos aspectos:

El propósito principal de calmar el tráfico es apoyar la habitabilidad y vitalidad de las áreas residenciales y comerciales a través de mejoras en la seguridad, movilidad y comodidad de los no automovilistas. Por lo general, estos objetivos se logran reduciendo la velocidad o el volumen de los vehículos en una sola calle o en una red de calles. Las medidas para calmar el tráfico consisten en características horizontales, verticales, de estrechamiento de carriles, al borde de la carretera y otras características que utilizan medios físicos o psicoperceptivos autoimpuestos para producir los efectos deseados.

### Motivos que impulsan las medidas de Pacificación Vial

Ahora bien, teniendo claro qué es pacificación vial en un concepto general, se debe recalcar que esta palabra describe una serie de medidas que se implementan en las vías con diferentes finalidades, solicitudes y motivos, en la Investigación de (Corkle, L.Giese, & M.Marti, 2002) titulada Investigating the effectiveness of traffic calming strategies on driver behavior, traffic flow and speed, estos motivos son reducidos a tres tipos:

- Solicitudes de ciudadanos / vecindarios.
- Preocupaciones de seguridad.

- Reducir la necesidad de hacer cumplir la ley.

Además de estos tres motivos están:

a. Solicitudes de ciudadanos / vecindarios.

Estos pueden variar por múltiples situaciones que afectan las razones de las solicitudes, pueden ser desde un centro educativo recién construido, hasta una zona donde la población se ha acostumbrado a conducir a altas velocidades, solo porque la estructura vial lo permite a pesar de que las señales de tránsito no lo hacen. Estos y muchos más son los motivos que causan disconformidad en los ciudadanos o vecindarios de las zonas afectadas.

b. Preocupaciones de seguridad.

Este motivo, aunque está implícito en la solicitud de los ciudadanos, se enfoca en los choques automovilísticos que impulsan un estudio del sitio, para implementar medidas que impidan que dicha situación vuelva a ocurrir en la medida de lo posible.

c. Reducir la necesidad de hacer cumplir la ley.

El enfoque de este objetivo pretende obligar al conductor del vehículo a cumplir con las restricciones que se han impuesto, no solo se le indica, a través de una señal, la velocidad a la que debe conducir, sino también por medio de medidas implementadas a través de estructuras viales. Este motivo puede ser impulsado por los anteriores o simplemente implementarse por el organismo correspondiente, después de realizar los estudios necesarios.

Cabe recalcar que estos tres motivos anteriores impulsan que se lleven a cabo medidas de pacificación vial, al mismo tiempo son las formas en las que se identifican los sitios en los que existe la necesidad de implementarlas, sin embargo, es prioritario indicar que los motivos no son válidos por sí solos, sino que responden a salvaguardar las vidas y proteger a los diferentes tipos de

transeúntes, especialmente a los más vulnerables, tales como los peatones.

## Tipos y objetivos de los pacificadores

Los pacificadores tienen los mismos objetivos a nivel general, sin embargo, la forma en la que estos se implementan es la que logra el fin deseado, por lo que, según la necesidad que se desee sufragar, su diseño y construcción puede variar. Entre los pacificadores que se pueden encontrar están:

- Ciclovías
- Aceras a desnivel
- Islas
- Señales verticales y horizontales
- Semáforos
- Topes

Ahora se conocen las razones principales que impulsan la implementación de estas medidas, sin embargo, los objetivos, aunque giran en torno a salvaguardar las vidas, también, pueden contraponerse a la Ingeniería de transporte, la cual se puede definir como:

la aplicación de la tecnología y los principios científicos a la planificación, diseño, construcción, operación, desarrollo de políticas y administración de instalaciones para cualquier modo de transporte con el fin de brindar un servicio seguro, eficiente, rápido, cómodo, conveniente, económico y movimiento ambientalmente compatible de personas y / o bienes. (Martinez & Correia, 2020)

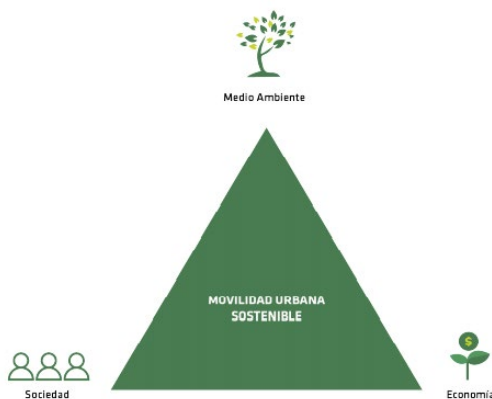
Se puede observar como la ingeniería de transporte busca una forma de desplazamiento que en esencia es eficiente y rápida, por otro lado, parece que la pacificación vial busca reducir estas velocidades en los vehículos automotores, por lo que parece que no son compatibles entre sí. Esta problemática también es descrita de la siguiente manera:

La solución no es fácil; se complica por el hecho de que, si bien muchos ciudadanos quieren que el tráfico en sus calles se calme, también quieren poder conducir sin obstáculos por otros vecindarios. La combinación de calidad de vida, objetivos comunitarios sostenibles y transporte sustentable es la clave para una solución eficaz para calmar el tráfico. (Corkle, L.Giese, & M.Marti, 2002)

Esto quiere decir que el viajar mediante transportes públicos eficientes, con buen mantenimiento y que cumplan con las necesidades de las comunidades, es la solución para reducir el aumento de tránsito en las carreteras, y lograr de esta forma la pacificación vial.

## Transporte sustentable

El transporte sustentable, también conocido como transporte o movilidad sostenibles se define como el transporte que “proporciona un acceso eficiente a bienes, servicios, mercados laborales y conexiones sociales al tiempo que limita las consecuencias adversas a corto y largo plazo para los servicios y sistemas ambientales, sociales y económicos” (Our Cities Ourselves: 10 Principles for Transport in Urban Life, 2010, como se citó en Tsay & Herrmann, 2013).



**Figura 1:** Sistemas de la movilidad sostenible.  
**Fuente:** Movés: Movilidad eficiente y sostenible (2020).

Como se puede observar el transporte sustentable pretende ser eficiente, esto quiere decir que busca el aprovechamiento de las diferentes vías de transporte, para trasladar la mayor cantidad posible de personas a sus diferentes destinos. Un ejemplo de falta de transporte sustentable son las carreteras congestionadas de autos, que en su mayoría tienen capacidad para cuatro o cinco personas, pero transitan con dos, lo cual, se obtiene como resultado congestión de tránsito y aumento del tiempo de espera en carretera, esta situación genera mayor cantidad de choques, gasto de combustible, llegadas tardías de personas y mercancías a sus destinos.

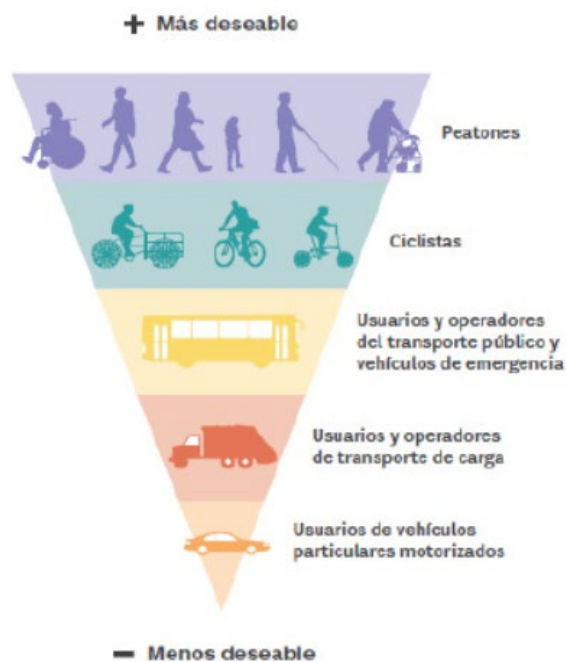
La sostenibilidad es un término general que engloba factores económicos, ambientales y sociales. Por lo tanto, un enfoque sostenible incluye beneficios sociales, como la reducción de muertes relacionadas con el tráfico, así como objetivos de desarrollo económico a largo plazo. (Adaptado de Tsay & Herrmann, 2013)

Una ciudad donde existe transporte sostenible aprovecha al máximo las múltiples formas de transporte, tales como: trenes, buses, taxis compartidos, bicicletas y más. De esta forma se reduce el congestionamiento de autos, que permite un tránsito rápido, eficiente, ambiental, económico y social; reduciendo las posibilidades de choques. En el transporte sostenible se rige bajo un esquema de pirámide invertida, en la Figura 2 se muestra como esta busca priorizar las formas de transporte de la más deseable a la menos deseable.

Según (Movés: Movilidad eficiente y sostenible, 2020) “El esquema de la “pirámide invertida”, implica priorizar la asignación de recursos (económicos y de espacio físico) a aquellos modos más eficientes en el uso del espacio, y que son a su vez aquellos que menos impacto generan al medioambiente. Por ende, se prioriza al peatón, luego la bicicleta, luego al transporte público, y por último el vehículo privado de baja ocupación”. Ahora bien, la forma en la que se plantean las prioridades busca promover la construcción

de espacios que refuercen las formas de transporte más deseables, tales como ciclovías, aceras, zonas verdes, entre otras; esto con la finalidad de que sean atractivos a los ciudadanos que transitan las zonas constantemente, buscando que en cortas y medianas distancias se prefiera el caminar o andar en bicicleta por encima de viajar en auto.

La preservación de buenas condiciones para caminar y utilizar la bicicleta genera entornos urbanos de alta calidad, que promueven que las personas utilicen más estos modos y que se apropien del espacio público, generando así un círculo virtuoso de mejora de la calidad urbana. (Petersen, 2006, como se citó en Movés: Movilidad eficiente y sostenible, 2020)



**Figura 2:** Pirámide invertida de movilidad sostenible.  
Fuente: ONU (2018).

Considerando que se prioriza el transporte de corta y media distancia de las formas antes mencionadas, cabe recalcar que también se espera promover el transporte de largas distancias, este transporte busca suplir la necesidad de recorrer distancias que no son factibles a pie o en bicicleta, a través de

transporte público (buses, trenes y otros). Para esto, se debe promover la construcción y buen mantenimiento de mobiliario vial, tales como parabuses y paradas de trenes; con la finalidad de que el ambiente por el que transiten las personas sea agradable.

## Mobiliario Urbano

### Mobiliario Urbano

“El mobiliario urbano es el conjunto de objetos que conforman el paisaje de la ciudad, sirviendo de catalizador entre los seres humanos y el espacio público” (Municipalidad de San Isidro, 2016). En otras palabras, se podría definir al Mobiliario Urbano como construcciones que mejoran el medio por el que se desplazan las personas en la ciudad, el cual está formado por entornos naturales o artificiales, contruidos o colocados de forma estratégica con la función de mejorar la interacción social del tránsito (ciclistas y peatones). Este no solo pretende brindar un buen desplazamiento, sino conectar a las personas con sus entornos públicos, dando comodidad, dinamismo, descanso, incluso permitiendo mantener un equilibrio con el mundo tecnológico.

### Tipos de mobiliario urbano

A pesar de que la cantidad de mobiliarios que existen es gigantesca, prácticamente infinita, estos se pueden segmentar en diferentes grupos, según la necesidad de gestión de la entidad que los coloque o los administre, sin embargo, no son segmentos oficiales o estandarizados por alguna entidad, especialmente porque el mobiliario puede ser tan variado y basto como la imaginación de quien lo requiera, ahora bien, esto se da porque al sectorizarse dichas estructuras según las necesidades de la zona, este las sufraga mediante diferentes estructuras, pudiendo ser bancas, parabuses, basureros, mesas, gimnasios en parques, hamacas,

postes de luz, señales, árboles y muchos más.

Según (mmcite, 2021) existen tres grupos de mobiliarios urbanos, estos son:

a. Directos: Estos son los que están en contacto directo con las personas:

- Bancas
- Parabuses
- Botes de basura
- Bebederos
- Ciclopuertos
- Juegos infantiles
- Mesas
- Hamacas
- Otros

b. Indirectos: Estos son los que no tienen como fin el estar en contacto directo con las personas, y está constituido por:

- Alcorques
- Señalización
- Luminarias
- Jardineras
- Bolardos
- Accesibilidad Wifi
- Otros

c. Ejercitadores: Estos tienen como finalidad invitar a las personas a ejercitarse en zonas públicas:

- Gimnasios públicos
- Otros

Los mobiliarios urbanos son contruidos con diferentes materiales, ya sea, materiales reciclados, madera, acero, plástico, esto según las necesidades y las recomendaciones que muestren los estudios previos en las zonas donde se implemente su colocación, sin embargo, todos deben tener en común la alta resistencia a los diferentes factores que constantemente los afecten, tales como el uso, el clima, el vandalismo, accidentes y más; siendo necesario que se tenga una correcta gestión del mobiliario que existe por parte de las empresas o instituciones encargadas de su funcionalidad. Así lo explica (Picas, 2011) en su Tesis llamada "Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño".

Los elementos de mobiliario urbano tienen un ciclo de vida en uso no menor a 15 años y por su ubicación y características sufren los efectos del envejecimiento, propio de un producto expuesto en espacios abiertos, el vandalismo y el uso continuado efectuado por el público objetivo. Ello da lugar, a la aparición de unas actividades necesarias como mantenimiento, la limpieza y la reparación, que tienen como objetivo reducir el deterioro del mobiliario urbano e incrementar su ciclo de vida.

## **Evaluación e inspección para mantenimiento de mobiliario urbano y vial**

Por lo general la estructura que rige en la inspección de estructuras mobiliarias es la siguiente:

- Visitas al sitio
- Observación
- Levantamiento
- Análisis de datos

Por otro lado, para que el resultado de una gestión sea eficaz, debe dársele mantenimiento a las estructuras.

El mantenimiento no es más que los trabajos que deben realizarse de forma cíclica, para la atención de los equipos y de los elementos componentes de las construcciones con el fin de subsanar sus deficiencias, y mantener de manera eficaz los servicios que brinden con énfasis especial de aquellas partes que por su uso continuado o por su ubicación se encuentran más expuestos al deterioro. (Bebé, 1986, como se citó: Quintero, Lopez, & Lozano, 2013)

Para que las estructuras puedan tener un mantenimiento correcto, debe obtenerse una evaluación coherente, que logre cubrir con claridad los puntos deseados, por otro

lado, para poder medir estos puntos, se debe tener claro cuáles son los apartados que se desean evaluar y se deben convertir en resultados cuantificables, los cuales ayudarán a tener una noción clara de la situación que se desarrolla. “Esto es lógico pues las actividades deben ser medibles si la planificación requiere ser cuantificada y las acciones monitoreadas y evaluadas” (Miles, 1978, como se citó: Salazar, 2009).

Según (Bebé, 1986, como se citó: Fernández, 2007) Teniendo en cuenta el momento en que se realiza se consideran:

- Mantenimiento preventivo: El que debe ser previsto por el profesional al realizar el proyecto de una obra.
- Mantenimiento correctivo: El que se planifica ejecutar en las construcciones para evitar al máximo los deterioros.

Estos mantenimientos son necesarios para determinar cuál es el tiempo óptimo en el que una estructura debe ser inspeccionada y evaluada. Por otro lado, (Miles, 1978, como se citó: Salazar, 2009). Explica que existen cinco puntos claves que deberían especificarse en las inspecciones.

- La frecuencia con que un edificio debe inspeccionarse.
- Los elementos que deben inspeccionarse.
- El tipo de mantenimiento por realizar como resultado de la inspección.
- El grado de deterioro de un elemento en el cual debe ser reparado.
- El grado de deterioro en el cual un elemento debe ser sustituido.

Este tipo de mantenimientos está dirigido a edificios, sin embargo, se pueden adaptar a estructuras de menor complejidad, tales como mobiliario urbano, para esto se debe plantear un formulario con escalas que cuantifican los puntos clave mencionados.

Existe otro punto clave de la evaluación de una estructura que no está comprendida dentro de los puntos anteriores, la cual es muy importante, específicamente en la inspección de estructuras de mobiliario

urbano y vial, este es el cumplimiento de la normativa necesaria, se le da prioridad a este punto porque de nada sirve una estructura con excelente calidad estructural, si está mal diseñada y no cumple de forma efectiva su propósito, esta varía según cada país o región donde se implemente el proyecto.

## Índice de condición del pavimento

Para efectos de evaluación de parabuses y pacificadores se utilizarán los principios del “Índice de condición del pavimento” o (PCI) por sus siglas en inglés, por lo que se explicará en qué consiste esta técnica de evaluación.

El método PCI (Pavement Condition Index) es un procedimiento que consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas, siguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, pues se mide la condición del pavimento de manera indirecta. (Velásquez, 2009)

Este es representado por grados numéricos que van desde 0 para un pavimento fallado o en mal estado, hasta los 100 para un pavimento en perfecto o en excelente estado. En la Tabla 1 se representa la condición del pavimento según el PCI, mostrando como mejora la condición de dicho pavimento a medida que el PCI aumenta de número.

Según el estado del pavimento que se verifique (PCI), así se procede a realizar una solución, sin embargo, para llegar a estos números deben realizarse cálculos en sitio con hojas de inspección en las cuales se verifica el tamaño de las áreas afectadas, además de la severidad, pudiendo ser de 3 niveles:

- L = Low o Baja

- M = Medium o Media
- H = High o Alta

**Tabla 1.**

*Estado del pavimento según PCI*

PCI	Estado del Pavimento
100	Excelente
85	Muy bueno
70	Bueno
55	Regular
40	Malo
25	Muy malo
10	Fallado
0	

**Fuente:** (ASTM Internacional, 2020)

De esta forma se determinan diferentes parámetros propuestos que ayudan a dar con el número de PCI que indica el estado del pavimento, ahora bien, para efectos de este proyecto no se explicará en detalle dichos parámetros, sin embargo, se mencionan, ya que, será necesario conocerlos para entender donde se adaptará la clasificación del estado de las parabuses y pacificadores que se inspeccionarán en este proyecto.

## Gestión de mobiliario urbano y vial

Entendiendo de qué forma se evalúa una estructura de este tipo, se debe mantener una correcta gestión de dicha estructura, para esto deben conocerse los tiempos de vida útil de dichas estructuras, además, del conocimiento actualizado del estado estructural, esto permite determinar el momento correcto para intervenirlas y realizar los cambios necesarios para mejorarlas.

Para esto se requiere mantener acceso a las bases de información de mantenimientos, inspecciones, registros de construcciones entre otras características que enriquezcan la información para dar una correcta gestión, por lo general en proyectos con una magnitud considerable se busca que

esta gestión sea llevada a cabo desde un *software* al cual le permita organizar la información. Además, posee la ventaja de que agiliza el procedimiento de registro y consulta de información, se le puede dar mejor seguimiento y control a éste. (Matulionis & Freitag, 1990 como se citó: Salazar, 2009).

La base de datos permite consultar aquellos elementos que requieren de acciones correctivas o actividades frecuentes de mantenimiento, esto con el fin de que se pueda retroalimentar el plan y practicarle mejoras (Matulionis & Freitag, 1990 como se citó: Salazar, 2009).

Así se puede determinar el mejor momento para realizar los cambios necesarios y determinar los costos, además de tener un panorama más amplio de la información.

# Metodología

En este apartado, se explican los tipos de investigación empleados para el desarrollo de este proyecto, mostrando las fuentes y sujetos de información, además, de las técnicas para la recopilación y análisis de información, esto con la finalidad de desarrollar el proyecto y cumplir los objetivos planteados.

## Tipos de investigación

Según la RAE se puede definir investigación como “Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia.” Ahora bien, según (Rivero, 2008) “La investigación científica es la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico; el método científico indica el camino que se va a transitar en esa indagación y las técnicas precisan la manera de recorrerlo”.

Para este proyecto se ha tenido que realizar diferentes tipos de investigaciones las cuales ayudan a que la obtención de información sea la deseable, para ello se ha realizado investigación aplicada.

## Investigación aplicada

Para este proyecto se efectuaron varias inspecciones con hojas realizadas bajo criterios de investigación, por otro lado, se pretende utilizar en campo los conocimientos adquiridos en este proyecto, por estos motivos se considera como una investigación aplicada, también llamada práctica, activa o dinámica, según (Lozada, 2014) “La investigación aplicada tiene por objetivo la

generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad”, por otro lado (Murillo, 2008, como se citó en: Cordero, 2009) explica que esta busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación.

## Investigación descriptiva

En este proyecto se ha tenido que realizar múltiples inspecciones de parabuses y pacificadores, realizando descripciones de sus estados actuales, según (Rivero, 2008) este tipo de investigación busca caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Por otro lado, esta investigación se refuerza con criterios de clasificación para ordenar y sistematizar mejor la información.

## Investigación documental cualitativa

“Este tipo de investigación es la que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie” (Rivero, 2008). Otra definición es la dada por (Tancara, 1993) en la cual indica que la investigación cualitativa “es una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico, en segunda instancia”.

Estas descripciones se asocian con este proyecto, ya que, la obtención de información se ha realizado de múltiples fuentes, las cuales no se encasillan en un tipo de documento, así permiten tener la noción necesaria para profundizar en el tema y no verse limitado por el tipo de escrito del cual proviene la información.

## Fuentes de información

Para realizar una investigación, existen fuentes primarias, secundarias y terciarias, en el caso del proyecto en cuestión se utilizarán las del tipo primario y secundario.

### Fuente de información primarias

Una definición de este tipo de fuente de información es la siguiente:

La fuente primaria contiene información original y, por tanto, nueva. Esta información es el resultado de un trabajo intelectual, por ejemplo. La fuente primaria, por tanto, contiene información que no ha sido alterada, interpretada o analizada. En otras palabras, información que se mantiene intacta desde su elaboración. (Morales, 2021).

En este caso los documentos utilizados como fuentes de información primaria son los siguientes:

- Libros realizados por expertos en temas de Movilidad Urbana.
- Tesis de investigación con enfoques en Pacificación Vial y Movilidad Urbana.
- Artículos de internet, páginas web y videos.

### Fuente de información secundarias

Las fuentes secundarias de información se definen como “las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria” (Rivera, 2015).

Los documentos de este tipo empleados para la realización del proyecto son:

- Manuales o guías de implementación de “Pacificación Vial” o “Movilización Urbana”.
- Publicaciones académicas de los temas mencionados, tales como artículos.
- Tesis de proyectos finales por un pregrado referentes al tema.

## Técnicas para recopilar y analizar la información o los datos

Tomando en cuenta que se tienen múltiples fuentes y sujetos de información, se ha recopilado información mediante las siguientes técnicas.

### Revisión documental

Según (López, 2015) la revisión documental es la que permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, además de verificar las autorías y sus discusiones, por otro lado, delinear el objeto de estudio, construir premisas de partida, consolidar autores para elaborar una base teórica y hacer relaciones de los diferentes trabajos, entre otros objetivos.

Para este proyecto la revisión documental consistió en buscar tesis y libros referentes en “Pacificación vial”, “Gestión vial” y “Urbanismo sostenible”, las cuales son las áreas más importantes de conocer para la realización de este proyecto, ya que, esto permite determinar la importancia de las

estructuras a evaluar, tales como su correcto funcionamiento y las necesidades que sufragan en la población y de esta forma ir planteando una metodología que satisfaga las características y objetivos requeridos tanto por la municipalidad como para efectos de esta investigación.

## Entrevista

Según la RAE, entrevistar se define como “Tener una conversación con una o varias personas para un fin determinado”.

Ahora bien, para efectos del proyecto la finalidad es aumentar la información referente al proyecto a desarrollar, por lo que estas entrevistas consistieron en conversaciones donde el Ingeniero con conocimientos del tema realizaba explicaciones necesarias a preguntas dirigidas por el estudiante, esto con la finalidad de resolver diferentes incógnitas respecto a los múltiples temas.

## Cuestionario

Se podría definir cuestionario de la siguiente forma:

El cuestionario es una técnica de recolección de datos y está conformado por un conjunto de preguntas escritas que el investigador administra o aplica a las personas o unidades de análisis, a fin de obtener la información empírica necesaria para determinar los valores o respuestas de las variables es motivo de estudio. (Paz, 2011).

En este caso los cuestionarios se aplican a unidades de análisis, tales como los parabuses y pacificadores que se han evaluado para el desarrollo de este proyecto, mediante preguntas que describen un panorama del estado estructural actual de estos, además para determinar si cumplen con la normativa correspondiente. (Ver Anexo X)

## Visitas al sitio o campo

Los cuestionarios se aplicaron a las diferentes estructuras in situ, este panorama real y actualizado, permite tener una noción más amplia de las estructuras que se evalúan, para comparar la teoría con la realidad a tratar.

Esto quiere decir que, aunque se tiene una estimación por parte de la empresa del estado de las estructuras, además de su ubicación, esta información no está del todo actualizada, por lo tanto, mediante las visitas a campo se determina la verdadera situación si la localización y el diseño corresponden, entre otras características.

## Sujetos de información

Se podría decir que un sujeto de información es aquella persona profesional en un área la cual aporta información para la investigación, o mejor dicho “los sujetos son todas aquellas personas físicas o corporativas que brindarán la información” (Barrantes, 1999, como se citó en: Garro, 2016).

Para este proyecto los sujetos de información son los que se presentan en la Tabla 2. Esto con sus respectivos roles laborales y la información que generan.

**Tabla 2.**

*Sujetos de información del PG*

Sujeto de información	Rol	Información por generar
Ing. Martín Umaña Barrios	Profesional Analista en la Dirección de Gestión Vial.	Generación de información referente a las múltiples parabuses y pacificadores de la Municipalidad.
Ing. Randall Rodríguez Araya	Dirección de Gestión Vial.	Generación de información referente a las múltiples parabuses y pacificadores de la Municipalidad.

Sujeto de información	Rol	Información por generar
Dr. Pedro Luis Castro Fernández	Especialista en áreas referentes al pavimento.	Generar información referente al PCI y PSI.

Fuente: Elaboración propia

## Herramientas para recopilar y analizar la información o los datos

Se podría decir que estas son un conjunto de instrumentos utilizados para realizar tanto el análisis como la recopilación de información a lo largo del proyecto.

Se realizará una adaptación del sistema de clasificación de pavimento conocido como PCI, los cuales son enfocados para pavimentos, sin embargo, se partirán de sus conceptos y lógicas para realizar una nueva metodología que permita clasificar parabuses y pacificadores, esto se realizará adaptando lo posible y justificando mediante el conocimiento ingenieril cualquier cambio que se realice.

Entre las herramientas utilizadas, existen herramientas físicas utilizadas con la finalidad de obtener los datos, estas son:

- Computadora (QGis)
- Computadora (Microsoft Excel®)
- Celular móvil (Cámara)
- Celular móvil (GPS)
- Hojas de inspección

Dentro del uso de programas utilizados a través de estas herramientas están algunas herramientas tales como los gráficos, diagramas, dibujos, tablas, mapas, etc. Estos ayudan a visualizar e interpretar de una forma más fácil la información, permitiendo un buen criterio de la situación presente.

## Mapas

Estos permiten visualizar y ubicar fácilmente las diferentes zonas, donde se encuentran las estructuras, separadas por regiones como barrios, distritos, zonas de tránsito de buses, zonas problemáticas y muchas más; sin necesidad de acudir a direcciones escritas.

## Diagramas

Permiten observar fácilmente procesos que se han realizado con diferentes fines, tales como demostrar como es el funcionamiento de la herramienta, como aprender a utilizarla, pasos a seguir para alcanzar un objetivo como la inspección de diferentes estructuras, según su tipo.

## Tablas

Estas facilitan el proceso de comparación de información obtenida, permiten diferenciar la mejor opción en caso sea necesario o las opciones más críticas que deben ser revisadas.

## Gráficos

Estos ayudarán a comparar datos, permiten una fácil visualización de lo que se requiere.

Los gráficos tienen como finalidad, determinar cantidad de inversión económica por año, duración de estructuras en buen estado, mayores tipos de daños que presenten las estructuras, zonas con más reparaciones, etc.

## Análisis de información

Con los datos recolectados mediante las técnicas mencionadas, además de la comprensión del procedimiento de análisis a utilizar y de las herramientas mostradas anteriormente, se pretende realizar un análisis correcto de la información y a través de una metodología que permita cuantificar los estados estructurales en términos

económicos; y de esta forma a través de herramientas como Microsoft Excel® y sus múltiples herramientas, tales como gráficos, tablas, diagramas, entre otros proyectar a futuro el capital necesario, para reparar dichas estructuras y mantener su funcionamiento correcto.

# Resultados

Se procede a mostrar los procedimientos para llevar a cabo todos los objetivos específicos planteados, por lo que en este apartado se encontrará inicialmente cómo se procedió a determinar las herramientas de recopilación de datos y la guía procesal, ahora bien, estos se llevaron a cabo al mismo tiempo, ya que, se necesitaba tener una base de la guía procesal para crear las hojas de inspección con las que se tomarían los datos, por lo tanto se aclara que el desarrollo de ambos objetivos se realizó en conjunto, después se muestra el manual de uso y funcionalidades de la herramienta diseñada, y por último se presenta un informe de mantenimiento que utiliza la herramienta y los datos del diagnóstico.

## Diagnóstico

**Objetivo específico 1** : Realizar un diagnóstico mediante observación y recopilación de datos de las estructuras de mobiliario urbano (parabuses) e intervención de pacificación vial del cantón de Curridabat, para la identificación de su condición actual.

En el apéndice 4 se muestra la distribución de parabuses en el cantón de Curridabat.

Se inicio realizando visitas a las estructuras a evaluar, esto para determinar sus formas, y de esta manera, junto con lo propuesto en el objetivo específico 2 proponer hojas de inspección coherentes con la metodología a emplear.

## Clasificación de parabuses según la forma de su construcción

Se procede a mostrar la forma de las parabuses y describir algunas de las características de estas.

**P-01:** Esta parabus cuenta con lo siguiente.



**Figura 3:** Parabus tipo P-01  
**Fuente:** Elaboración propia.

- Estructura metálica
- Techo de policarbonato.
- Cercha con piezas de madera
- Columpio
- Respaldo de madera
- Asiento metálico
- Canoa y botaguas
- Colocadas en el año 2018
- Su costo es de ₡1.770.000

**P-02:** Esta parabus cuenta con lo siguiente.



**Figura 4:** Parabus tipo P-02  
**Fuente:** Elaboración propia.

- Estructura metálica
- Techo de policarbonato.
- Cercha con piezas de madera
- Respaldo de madera
- Asiento metálico
- Espacio para silla de ruedas
- Canoa y botaguas
- Colocadas en el año 2018
- Su costo es de ₡1.770.000

Esta se diferencia de la P-01, porque no tiene un columpio, sin embargo, en lo demás son prácticamente idénticas.

**P-03:** Esta parabus cuenta con lo siguiente.



**Figura 5:** Parabus tipo P-03  
**Fuente:** Elaboración propia.

- Estructura metálica
- Techo de policarbonato.
- Cercha con piezas de madera
- Respaldo de madera
- Asiento de madera
- Espacio para silla de ruedas
- Espacio para publicidad
- Canoa y botaguas
- Colocadas en el año 2019
- Su costo es de ₡1.275.000

**P-04:** Esta parabus cuenta con lo siguiente.



**Figura 6:** Parabus tipo P-04  
**Fuente:** Elaboración propia.

- Estructura metálica
- Techo de zinc rectangular
- Cercha metálica
- Respaldo de madera y metal
- Asiento metálico
- Colocadas en años desconocidos
- Su costo es desconocido

**P-05:** Esta parabus cuenta con lo siguiente.



**Figura 7:** Parabus tipo P-05  
**Fuente:** Elaboración propia.

- Estructura metálica
- Techo de zinc
- Cercha metálica
- Respaldo de madera
- Asiento metálico
- Canoa y botaguas
- Colocadas en el año 2015
- Su costo es desconocido

**P-06:** Esta parabus cuenta con varios diseños y estructuras, los cuales no están entre los anteriormente indicados, estas estructuras por lo general no son construidas por la Municipalidad de Curridabat, si no son hechas

por las comunidades entre otras agrupaciones.

Se procede a mostrar algunas de las parabuses evaluadas con diseños diferentes, además se indica que para estas no se conoce fecha de construcción ni costo exactos.



**Figura 8:** Parabus tipo P-06  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 9:** Parabus tipo P-06  
**Fuente:** Elaboración propia.

**Nota:** Los planos de las estructuras de las parabuses Tipo P-01, P-02, P-03 y P-05 se encuentran en el Anexo 1, por otro lado, en el Apéndice 3 se muestra la parabus tipo P-04. Las parabuses Tipo P-06 no presentan planos, ya que las comunidades y empresas que las construyeron no los tienen.

## Normativa Asociada a las Parabuses

Se determinó una serie de normativas y leyes las cuales se muestran en los anexos del presente documento, estas se determinaron priorizando el cumplimiento del Reglamento

de la ley 7600 y el Reglamento de los derechos de la Vía Pública Exterior N°29253-MOPT, a continuación, se presentan los artículos aplicados:

### Reglamento de los derechos de la Vía Pública Exterior N°29253-MOPT

- Artículo 38
- Artículo 40
- Artículo 41
- Artículo 35
- Artículo 36
- Artículo 37

### Reglamento de la Ley 7600

- Artículo 106
- Artículo 117
- Artículo 123
- Artículo 125
- Artículo 126
- Artículo 127
- Artículo 130

Teniendo todos estos factores en cuenta se procedió a crear una hoja de inspección o herramienta de recopilación de datos que abarcara todas las parabuses del P-01 al P-05, mientras que para las parabuses P-06 se realizó un procedimiento que requería la modificación de hojas en sitio.

Peticionario: Municipalidad de Curridabat Localización de la obra:  
 Obra: Parabus Fecha de verificación:  
 Código: Nombre del inspector: Darlan Solano Jiménez  
 Tipo:

Código	Estructural	Existencia	Daño de la estructura	
			Nivel	Tipo
E1	Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)			
E2	Estado de secciones de metal (3,8 cm x 7,5 cm) otra medida			
E3	Estado de secciones de metal (5 cm x 15 cm) otra medida			
E27	Estado de secciones de metal (6 cm x 10 cm) otra medida			
E28	Estado de secciones de metal (3,8 cm x 5 cm) otra medida			
E29	Estado de secciones de metal (7,5 cm x 7,5 cm) otra medida			
E30	Estado de secciones de metal (3,8 cm x 10 cm) otra medida			
E4	Pintura de secciones de metal parada			
E5	Pintura o barniz de secciones de madera			
E6	Estado soldadura de secciones de metal			
E7	Estado de la (madera) (metal) (concreto) de la banca (asiento y respaldar)			
E8	Estado de los tornillos en la madera de la banca (asiento y respaldar)			
E9	Estado de la madera de cercha			
E10	Estado de los tornillos en conexiones de la cercha de madera			
E11	Estado de conexiones metálicas en cercha			
E12	Estado de conexión entre columna y cimiento			
E13	Estado de cubierta (Zinc rectangular) (Zinc) (Policarbonato)			
E14	Estado de canoa HG calibre #26			
E15	Estado de bajante de aguas Tubo PVC			
E16	Estado de concreto en cimientos de la parada			
E17	Estado de la losa en acera			
E18	Estado de la losa en rampa			
E19	Estado de bordillos en carretera			
E20	Estado de madera de columpio			
E21	Estado de cadenas y acero de columpio			
E22	Estado de cartel en respaldar			

Código	Barurero (Común) (Diferente)	Existe	Daño de la estructura	
			Nivel	Tipo
E24	Estado del metal del basurero			
E25	Pintura de secciones de acero basurero			
E26	Estado de la madera basurero			
E27	Estado de la rotación del recipiente del basurero			

Código	Servicio y normativas	Existe	Normativa	
			Conforme	No conforme
SN1	Espacio para sentarse (30 cm) mín. (Artículo 35)			
SN2	Espacio para poner los pies en la losa (30 cm) desde la banca (Artículo 35)			
SN3	Espacio para aceras (120 cm) mín. (Artículo 125) (Artículo 38)			
SN6	Rampa para paso en silla de ruedas en acera (120 cm) mín. (Artículo 125)			
SN7	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)			
SN5	Espacio para personas en silla de ruedas en parada (150 cm) mín. (Artículo 117)			
SN4	Espacio para silla de ruedas enmarcada 20 x 20 cm (Artículo 106)			
SN5	Correcta adecuación de zona para montar personas con sillas de ruedas al bus			
SN8	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)			
SN9	Basureros a (90 cm) máx. de altura			
SN10	Permiten el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 35)			
SN11	Estado de anuncio publicitario (Artículo 40) Área 2,2 m <sup>2</sup> (Artículo 41)			

Código	Comentario:

Figura 10: Hoja de inspección de parabuses  
 Fuente: Elaboración propia.

## Clasificación de pacificadores según la forma de su construcción

Se procede a mostrar la forma de los pacificadores y describir algunas de las características de estos.

En el apéndice 4 se muestra la distribución de pacificadores en el cantón de Curridabat.

**Islas:** Estos pacificadores cuentan con lo siguiente.



Figura 11: Pacificador tipo Isla  
Fuente: Elaboración propia.

- Señales de tránsito horizontales
- Bordillos en el centro de la carretera
- Señales de tránsito verticales
- Acera de salida y entrada peatonal
- Su costo es de ₡3200000 entre las 3 islas

**Acera a desnivel:** Estos pacificadores cuenta con lo siguiente.



Figura 12: Pacificador tipo Acera a desnivel de asfalto  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 13: Pacificador tipo Acera a desnivel de concreto  
Fuente: Elaboración propia.

- Señales de tránsito horizontales
- Acera de salida y entrada peatonal
- Acera a desnivel
- Señales de tránsito verticales
- Su costo es de ₡3200000

**Adelgazamiento Vial:** Estos pacificadores cuenta con lo siguiente.



Figura 14: Pacificador tipo Acera a desnivel de asfalto  
Fuente: Elaboración propia.

- Señales de tránsito horizontales
- Acera de salida y entrada peatonal
- Acera lateral con bordillo
- Señales de tránsito verticales
- ₡2600000

**Nota:** Los planos de las estructuras de los pacificadores tipo Isla y Acera a desnivel se encuentran en el Anexo 1, por otro lado, en el Apéndice 3 se muestra el pacificador tipo Adelgazamiento Vial.

## Normativa Asociada a las Pacificadores

Se determinó una serie de normativas y leyes las cuales se muestran en los anexos del presente documento, estas se determinaron priorizando el cumplimiento del Reglamento de la ley 7600, el Reglamento Municipal 299

y el Decreto Ejecutivo 38799, a continuación, se presentan los artículos aplicados:

### Reglamento Municipal 299

- Artículo 13

### Decreto Ejecutivo 38799

- Artículo 45

### Reglamento de la Ley 7600

- Artículo 106

Teniendo todos estos factores en cuenta, se procedió a crear una hoja de inspección o herramienta de recopilación de datos que abarcara todos los pacificadores posibles a encontrar.

Peticionario: Municipalidad de Curridabat      Localización de la obra:  
 Obra: Parabus      Fecha de verificación:  
 Código:      Nombre del inspector: Darlan Solano Jiménez  
 Tipo:

Código	Estructural	Existencia	Daño de la estructura	
			Nivel	Tipo
P1	Estado de concreto en bordillo de pacificador			
P2	Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador			
P3	Estado de pintura en paso peatonal			
P4	Estado del concreto en rampa de acera a desnivel			
P5	Estado del asfalto en parte central de acera a desnivel			
P6	Estado del asfalto en rampa de acera a desnivel			
P7	Estado de pintura en parte central de acera a desnivel			
P8	Estado de pintura en rampa de acera a desnivel			
P9	Estado del concreto en salida y entrada peatonal de acera a desnivel			
P10	Estado del concreto en cordón de caño			
P11	Estado del metal en señales de tránsito verticales			
P12	Estado de pintura en señales de tránsito verticales			
P13	Estado de pintura en señales de tránsito horizontales			
P14	Estado de concreto en acera lateral			
P15	Estado de concreto en bordillo de pacificador			
P16	Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador			
P17	Estado de pintura en paso peatonal			

Código	Servicio y normativas	Existe	Normativa	
			Conforme	No conforme
SNP1	Espacio para aceras a desnivel (210 cm) (Artículo 13) Reglamento Municipal 299			
SNP2	Espacio para aceras (150 cm) mín. (Artículo 13)			
SNP3	Largo de rampa en acera a desnivel (95cm)			
SNP5	Altura Señales de tránsito verticales (210 cm) (Artículo 45)			
SNP6	Señales de tránsito horizontales (Artículo 45)			
SNP7	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)			
SNP8	Señales de tránsito visibles			
SNP9	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)			
SNP10	Enmarcación de paso peatonal			

Código	Comentario:

Figura 15: Hoja de inspección de pacificadores

Fuente: Elaboración propia.

# Creación de metodología para evaluación de “parabuses” y “pacificadores”

**Objetivo específico 2:** Elaborar una guía procesal de la información recopilada conforme a la normativa relacionada para la definición de manera estandarizada de trabajo.

## Metodología para evaluación de “parabuses”.

Se procede a desarrollar la metodología implementada en el proyecto para el análisis de condición estructural de las parabuses.

El sistema creado busca generar un índice que muestre la condición estructural de las parabuses; para crearlo se observaron los sistemas existentes que posiblemente ayudarían a generar este nuevo sistema, además se consideraron aspectos referentes a las parabuses, tales como sus materiales, la función y la estructura, ahora bien, el sistema que más llamó la atención fue el “Índice de Condición del Pavimento” (PCI), el cual, a pesar de ser dirigido a otro tipo de estructuras, posibilita que se tomen los principios utilizados por la metodología.

Al nuevo sistema se le llamará Índice de Condición Estructural, (ECI) por sus siglas en inglés y partirá de un principio utilizado en

el sistema PCI, en el cual “sus datos se recopilan de forma visual”, esto favorece al tipo de inspección que se hace a dichas parabuses, ya que se realizaron de forma visual, esto porque el análisis con instrumentos especializados es costoso, complicado y lento.

## Determinación de los niveles de severidad (NS) para evaluación de parabuses

Se partió de una escala que permite determinar un “Nivel de Severidad” en el objeto de estudio evaluado, esta se ideó partiendo de los niveles de severidad existentes en el sistema PCI, los cuales son L = Low o Baja, M = Medium o Media y H = High o Alta; sin embargo, no se realizó igual que dicha escala, la cual no cuenta con solo tres niveles, sino que se extendió a 5 niveles, para ampliar severidades que no se consideren en los 3 niveles del PCI.

Estas severidades que no se contienen dentro de los tres niveles del PCI, hacen referencia al momento cuando la estructura está en un estado perfecto, un estado de excelente rendimiento, ahora bien, el otro nivel sería el nivel en el que la estructura se encuentra en un estado de deterioro que la vuelve inservible para cumplir el fin deseado, estas son representadas con los números 1 y 5 respectivamente.

La información anterior se muestra más claramente en la Tabla 3.

**Tabla 3.**

*Niveles de severidad y características según ECI en parabuses*

Nivel de Severidad	Clasificación	Estado de Deterioro	Servicio	Intervención Sugerida
1	Muy mal estado	Fallado o en condición de falla inminente, ambos por mucho deterioro	Inservible o casi inservible	Requiere cambio o reconstrucción
2	Mal estado	Muy deteriorado, sin embargo, no se muestra un indicio de falla inminente	Poco servible, podría ser muy incomodo	Requiere Mantenimiento correctivo
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Servible, sin embargo, puede ser incomodo	Requiere mantenimiento preventivo
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Servible	Revisar el próximo año
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Servible	No requiere intervención

**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Para entender mejor algunos aspectos relacionados con el mantenimiento y los deterioros se definen algunos conceptos que estarán adaptados para este proyecto, estos son:

a. **Deterioro:** Según la RAE es la acción de deteriorar, siendo esta última, “estropear, menoscabar, poner en inferior condición algo”. Para efectos del presente proyecto, esto quiere decir que el objeto evaluado ha sido dañado por diferentes factores, reduciendo sus capacidades. (Ver Tabla 5)

b. **Servicio:** Según la RAE, “dicho de un instrumento o de una máquina: Ser a propósito para determinado fin.” Para efectos del presente proyecto, esto quiere decir que indica si el objeto evaluado cumple con su correcto funcionamiento.

c. **Intervención:** Para efectos del presente proyecto, esto quiere decir que según el “Tipo de Deterioro” y el “Nivel de Severidad” de la estructura, se deben realizar acciones que permitan corregir, disminuir o eliminar el daño, estas acciones pueden ser mediante mantenimientos. Ahora bien, antes se habían propuesto algunas definiciones dadas del mantenimiento enfocado a edificios, sin embargo, las siguientes definiciones se relacionan con la finalidad del presente proyecto.

- **Mantenimiento Preventivo:** Se puede realizar cuando el deterioro no sea grande a nivel estructural, ya que, consiste en medidas superficiales, tales como limpieza, sobre capas de pintura o barniz, entre otras.
- **Mantenimiento Correctivo:** Se utiliza cuando alguna pieza ha perdido parte de su capacidad por el deterioro, sin embargo, con un arreglo, puede mejorar y semejar el estado de la pieza nueva.
- **Cambio o reconstrucción:** Se realiza cuando el mantenimiento correctivo no soluciona la problemática, por lo que el cambio o reconstrucción es la mejor opción. Se utiliza cuando el deterioro es extremo.

## Separación de la estructura en “Piezas”

Para efectos de evaluación se ha dispuesto llamar “piezas” a las siguientes partes de la estructura de un parabus, además se ha dispuesto llamar así para facilitar la comprensión

- Secciones de acero según sus calibres.
  - Ejemplo: Sección de acero 10 cm x 10 cm, Sección de acero 5 cm x 15 cm, etc.
- Pintura o barniz.
  - Ejemplo: Pintura en secciones de acero, pintura en acero de basurero, barniz en madera de cercha, etc.
- Soldadura.
- Madera (La totalidad de piezas según su ubicación)
  - Ejemplo: Madera de cerchas, madera de asiento, madera de respaldar, etc.
- Tornillos.
- Cubierta.
  - Ejemplo: Zinc y Policarbonato.
- Canoa.
- Bajante de aguas.
- Concreto de cimientos. (De ser notables)
- Losa en acera (En totalidad)
- Losa de rampa (En totalidad)
- Conexiones de acero.
- Bordillo de concreto: (Entre parada y carretera)
- Cadena de acero (columpio)
- Acero de estructura del basurero.
- Mecanismo de rotación en basureros.

Para entender mejor los conceptos de deterioro y servicio, y cómo se relacionan con sus respectivas “piezas” se realizaron los siguientes ejemplos :

### Deterioro:

- Ejemplo 1: Una columna metálica se encuentra “oxidada” por las lluvias y el sol, notándose partes desprendidas y

con menos resistencia que cuando se encontraban nuevas.

- Ejemplo 2: Una pintura que ha perdido la adherencia a la pieza metálica, permitiendo el paso de agua y aire, los cuales han causado la “oxidación” de la pieza.

**Servicio:**

- Ejemplo 1. Una columna metálica deteriorada al extremo de “ceder” ante los esfuerzos a los que está sometida (cargas muertas, cargas vivas, etc.), por lo tanto, se inclina o se cae la estructura.
- Ejemplo 2. Una pintura que ha perdido la adherencia a una pieza de metal permite el paso de agua y aire, sin “proteger” la pieza de oxidación.

Nota: La evaluación del deterioro debe corresponder con la pieza evaluada, esto quiere decir que, si se evalúa la condición de la pintura en una pieza metálica, la oxidación presentada en la pieza de metal corresponde a dicha pieza, en cuanto a la pintura su deterioro es el desprendimiento de esta o rayones con objetos punzocortantes, entre otros, sin embargo, la ineficiencia de la pintura también podría ser provocada por la oxidación del metal, esto especialmente cuando se pinta sobre metal oxidado. (Ver Figura 16)



**Figura 16:** Pintura sobre metal oxidado.  
**Fuente:** Elaboración propia.

## Determinación de tipos de deterioro en parabuses

A pesar de que no se utilizaría el sistema PCI, el cual se abarca brevemente en el marco teórico del presente documento, en la sección llamada Índice de condición del pavimento, se pretendía usar algunos procedimientos provenientes de este en mecanismo para evaluar deterioros, sin embargo, se notó que las estructuras evaluadas son muy diferentes, para poder usar conceptos provenientes de la metodología existente, estas diferencias se muestran en la Tabla 4 la cual busca contrastar las ventajas de diseñar un nuevo sistema en relación con la utilización de uno ya existente que se podría ajustar a estas estructuras.

**Tabla 4.***Diferencias entre estructuras evaluadas por PCI y ECI*

Característica	PCI (Pavimento)	ECI (Parabuses)
Materiales y ubicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de la estructura es uniforme, además, es considerada una sola pieza en toda la superficie.</li> <li>• Un solo material en la superficie que desempeña las mismas funciones en toda el área.</li> <li>• Las diferentes ubicaciones que puedan existir en la superficie se consideran idénticas en términos de diseño y función que desempeñen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de la estructura es multiforme, está conformada por múltiples piezas.</li> <li>• Varios materiales, cada uno con su respectiva función, según cada pieza.</li> <li>• Las diferentes ubicaciones de las piezas determinan diferentes diseños para favorecer la función que desempeñan.</li> </ul>
Factores de Deterioro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los factores son múltiples. (agua, temperatura, cargas, etc.)</li> <li>• Los factores de deterioro no determinan un cambio de diseño para una sección del pavimento en específico, prácticamente toda la superficie de un área considerable comparte las mismas características.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los factores son múltiples. (agua, temperatura, cargas, etc.)</li> <li>• Los factores de deterioro determinan un cambio de diseño en cada pieza según la sección específica en la que se encuentre, ya que, las más expuestas a un deterioro en específico, tendrán mejor resistencia a este.</li> </ul>
Resultado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiples deterioros, distribuidos por una superficie asfáltica, la cual es diseñada de igual manera para toda el área, sin más o menos resistencia en áreas específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiples deterioros, que afectan principalmente las áreas más expuestas, además de los materiales menos resistentes a factores de deterioro específicos.</li> </ul>
Nota	Los factores de deterioro hacen referencia a los eventos que al entrar en contacto con un objeto provocan un deterioro, por otro lado, el deterioro, es el daño sufrido por el objeto.	

**Fuente:** Elaboración propia.

Según lo mostrado en la Tabla 4 se determinaron algunas diferencias en las formas de interpretar los deterioros en las metodologías ECI y PCI, ya que en esta última, los deterioros se dan en un mismo material, por lo que la forma de identificarlo parte de su figura (patrones que se crean en la estructura), si se contrasta esta característica con las parabuses, se puede observar que estas no cumplen la característica de uniformidad de materiales que se encuentra en el pavimento, sino que las parabuses están constituidas por múltiples materiales y piezas que son afectados por deterioros afines a dañar dicho material en específico. Un ejemplo sería que el agua y aire deterioran la madera, exponiéndola a humedad, sin embargo, en el acero se potencia la oxidación. (Un mismo factor causante de deterioro, dos materiales afectados con deterioros diferentes). Esto último no sucede en el pavimento, por lo

general un mismo factor causante del deterioro podría afectar cualquier parte de la estructura, y generar el mismo deterioro, simplemente diferenciado por patrones del deterioro en la estructura.

En la Tabla 5 se muestra la nomenclatura de deterioros creada partiendo de los materiales que componen la parabus (metales, madera, policarbonato y otros) y los factores de deterioro a los que están expuestas.

**Tabla 5.**

*Tipos de deterioro usados en el sistema ECI*

Nomenclatura	Tipo de Deterioro
O	Deterioro por <b>Oxidación</b> de la pieza (Metales)
H	Deterioro por <b>Humedad</b> de la pieza (Madera, concreto)
Q	Deterioro por <b>Quebradura</b> o falla de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Deterioro por <b>Abolladura</b> o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Deterioro por <b>Meteorización</b> (Concreto agrietado y con pedazos desprendidos)
F	<b>Faltante</b> de parte de la pieza evaluada (Al compararla con los planos)
U	Deterioro por <b>Desgaste</b> de uso normal (Todos los materiales)
C	Deterioro por mala <b>Construcción</b> (La construcción no es correcta, soldaduras mal hechas, piezas mal colocadas, además, no cumple con una lógica constructiva ni de uso correcta, chorrea de concreto mal ejecutadas, etc.)
P	Deterioro causado por <b>Personas</b> intencionalmente (Rayaduras con objetos punzocortantes, pilot, correctores, etc.)
L	Escombros o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

**Fuente:** Elaboración propia.

## Factor de Importancia para las piezas de las parabuses

Se han determinado tipos de deterioro y niveles de severidad con valores numéricos del 1 al 5 con sus respectivas características, sin embargo, el sistema PCI utiliza estos datos en áreas del pavimento afectadas, si bien es cierto que esta misma idea podría haberse aplicado a las parabuses, esto no tiene sentido por lo siguiente.

Posiblemente un área más pequeña que se encuentre afectada por deterioro en una columna (Ver Figura 17) de un parabus representa un peligro mayor para los usuarios que un área más grande afectada por deterioro en el respaldo de asiento de esta (Ver Figura 18). esto quiere decir que se deben proponer nuevos parámetros que le permitan a algunas piezas tener más relevancia que otras al realizar el procedimiento que da como resultado un ECI.



**Figura 17:** Columna oxidada de una parabus.

**Fuente:** Elaboración propia.

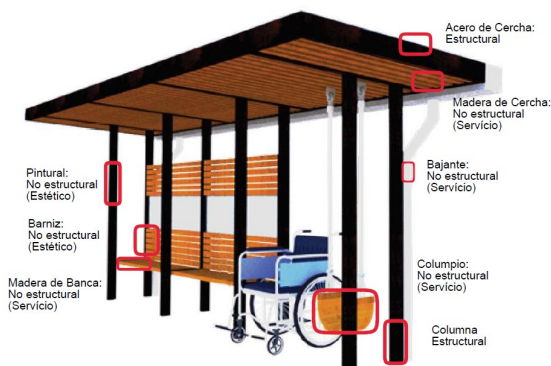


**Figura 18:** Madera faltante en el respaldo de asientos en una parabus.

**Fuente:** Elaboración propia.

Se ha determinado que a nivel de seguridad para los usuarios existen piezas más importantes que otras en la estructura, esto porque, si se desea que las personas utilicen las estructuras, estas deben sentirse y estar seguras, además es parte de las prioridades de un ingeniero siempre mantener la integridad física y salud de las personas en todo lo que respecta a estructuras creadas, ahora bien, entre las funciones de las parabuses está dar refugio seguro y cómodo al peatón hasta que su respectivo transporte pase por el lugar, protegiéndole de las inclemencias del clima, sin embargo, entre seguridad y comodidad el factor más importante es la seguridad, ya que, es absolutamente inaceptable e indeseable que la estructura vaya a caer, sin importar los fenómenos que la afecten, pero por otro lado, es aceptable pero indeseable a nivel de seguridad, que una cubierta deteriorada permita el paso del agua, sin lograr proteger de la lluvia a los usuarios.

Por este motivo se ha determinado un “Factor de Importancia” al cual se le ha atribuido un porcentaje para cada grupo de piezas, este principio es usado en el Código Sísmico de Costa Rica (CSCR-10), el capítulo 4, Tabla 4.1 de dicho documento muestra como a los edificios de más ocupación se les atribuye un factor de más importancia, siendo más estrictos con las capacidades de soporte sísmico de estos que de otras estructuras. A pesar de que no se trata de la misma lógica en su totalidad, se partió del mismo principio.



**Figura 19:** Piezas estructurales y no estructurales  
Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 19, se dividieron las piezas en grupos, y en la Tabla 6 se muestra como esta división denota mayor importancia para las piezas que protegen más al usuario, o que podrían significar un mayor peligro si se deterioran.

Los factores de importancia se han distribuido a partir del peligro que representa su deterioro y la necesidad o urgencia de que se atienda dicha estructura, a continuación, se explica el peligro representado en cada grupo de piezas.

- **Estructural:** Son las piezas que mantienen la estructura en pie, por lo que representan el máximo peligro si se deterioran, por este motivo deben tener el porcentaje de importancia más alto, por otro lado, en caso de deterioro son las estructuras que más urge reparar.
- **No estructural de servicio:** Son las piezas que dan un servicio de protección o descanso al usuario, por lo que representan un peligro menor a estos, ya que, si una banca de madera deteriorada podría causar una caída y esto representa un peligro menor al de las piezas estructurales, por esto, no es urgente repararlas.
- **No estructural estético:** Son las piezas que mantienen una correcta imagen de la estructura a nivel superficial, estas no representan prácticamente ningún peligro si se deterioran, sin embargo, se les atribuye un porcentaje debido a que su reparación, aunque no es urgente es necesaria para la conservación de las piezas “Estructurales” y “No estructurales de servicio”

Encendiendo lo anterior, se sabe que los porcentajes del “Factor de Importancia” se podrían dividir como:

<b>Factor de Importancia</b>	<b>Grupo de piezas</b>
• Mas importante	= Estructural
• Medianamente importante	= Servicio
• Menos importante	= Estético

**Tabla 6.**

*Tipos de piezas y su importancia*

Grupo de piezas	Subdivisión	Factor de Importancia	Descripción	Ejemplo
Estructural	No	Mas importante	Compuestos por las piezas más resistentes de la estructura, las cuales transmiten la sumatoria de cargas a las que está siendo sometida la estructura, al suelo.	Columnas de acero, cerchas de acero, cimientos, entre otros.
No estructural	Servicio	Medianamente importante	Estas cumplen una función enfocada al cuidado del usuario ante el clima; y de manera física, de manera física. (descansar mientras esperan el transporte, depositar la basura en un basurero cercano, no mojarse, etc.)	Madera de asiento, Madera de respaldar, cercha de madera, acero en asiento, acero en respaldar, columpio, cadenas de columpio, acera, canoa, bajante, basurero, techo de policarbonato, techo de zinc, entre otros.
	Estético	Menos importante	Estas cumplen un servicio enfocado al cuidado y placer de los usuarios, de manera visual. (cartel informativo)	Pintura, barniz, rótulos de información, entre otros.
Nota	No estructurales: Compuestos por las piezas menos resistentes de la estructura, estas también transmiten cargas, sin embargo, las transmiten a las piezas estructurales más resistentes, cabe recalcar que son consideradas como peso muerto, y se dividen en dos.			

**Fuente:** Elaboración propia.

Una vez conocido cual “Grupo de piezas” debía tener mayor o menor factor de importancia se, procedió a determinarlo realizando una serie de cálculos matemáticos en interacciones que determinarán cómo darle un “Factor de Importancia” que no sesgue el resultado, sin embargo, para esto, se procede a mostrar donde se utiliza dicho “Factor de Importancia”; y se debe mostrar el procedimiento para determinar el ECI.

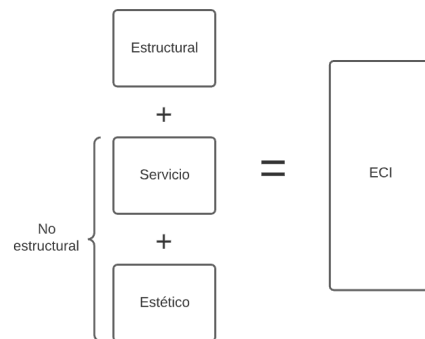
- Las piezas del tipo “No estructural”, se dividieron en 2 grupos más, por tipo:
  - Servicio
  - Estéticas
- Según la información anterior en total, se tienen 3 grupos de piezas divididos en los tipos:
  - Estructural
  - Servicio
  - Estéticas

## Procedimiento para determinar el ECI en Parabuses

### 1. Conceptos

Lo primero que se debe comprender según lo visto anteriormente es lo siguiente:

- Las piezas en general se dividieron en 2 grupos por tipos:
  - Estructural
  - No estructural



**Figura 20:** Sumatoria de información para generar un ECI  
**Fuente:** Elaboración propia.

La idea que se tuvo con estos 3 grupos de tipos de piezas es que, al juntar la información de cada grupo, con sus “Niveles de Severidad” y “Factores de importancia” se pueda generar un ECI. (Ver Figura 20)

## 2. Aclaraciones necesarias sobre la composición del ECI

Para determinar el ECI se deben entender algunas características de este:

- Este es representado en una escala de puntos de 0 al 100.
- Entre más cercano al 100 esté el ECI de una estructura, mayor es el mal estado en que se encuentra esta, y entre más cercano al 0, en mejor estado se encuentra.
- Entre más cercano al 100 esté el ECI de una estructura, mayor es la urgencia con la que debe ser intervenida la estructura, y entre más cercano al 0, menor es la urgencia.
- Los 100 puntos posibles del ECI están distribuidos en los “ Grupos de Piezas”

## 3. Pasos utilizados para determinar el ECI

Se procede a indicar una serie de siglas que ayudarán con el entendimiento del procedimiento creado.

- Índice de Condición del Pavimento
- ECI = Índice de Condición Estructural
- CI = Índice de Condición
- NS = Nivel de Severidad
- FI = Factor de Importancia
- Prom.X = Promedio de “X”, siendo “X” algún índice o fator.
- MÍN.X = Mínimo de “X”, siendo “X” algún índice o fator.

Para obtener el ECI usando “NS” y el “FI” por determinar, se realizó el siguiente procedimiento:

**Paso 1.** La estructura es separada en piezas como ya se mostró en el apartado llamado “Separación de la estructura en piezas”.

- Piezas de acero de según sus tamaños.
- Madera de asiento.
- Otros.

**Paso 2.** Cada pieza de la estructura es inspeccionada y le es otorgado un “NS” según el estado de deterioro mostrado en la Tabla 3. (1 al 5)

**Paso 3.** A las piezas inspeccionadas se les ha otorgado un “Tipo de Deterioro” según la nomenclatura mostrada en la Tabla 5. (O, H, Q, F, etc.)

**Paso 4.** Las piezas son divididas en tres grupos, además se les dio un “FI”. Aclaración: El FI o Factor de Importancia se determina más adelante.

- Estructurales
- Servicio
- Estéticos

Hasta el Paso 4, se tiene lo mostrado en la Tabla 7, lo cual sería un ejemplo de cómo se acomodaría la información.

Ahora bien, mediante el siguiente procedimiento se ha determinado juntar el “NS” y el “FI”.

**Paso 5.** Se realiza un promedio de los “NS” de todas las piezas de cada grupo (Estructural, Servicio y Estético), una vez obtenido cada promedio este se relacionó con el “Factor de importancia” mediante la siguiente formula:

$$CI = \frac{(5 - Prom.NS) * FI}{4} * 100 \quad (1)$$

Donde:

CI = Índice de Condición  
Prom.NS = Promedio de los Niveles de Severidad  
FI = Factor de Importancia

El CI o Índice de Condición será el resultado de la Formula 1, esto quiere decir que para las piezas del grupo “Estructural” hay un “CI”, otro para las piezas del grupo “Servicio” y otro para las “Estéticas”.

**Tabla 7.**

*Resumen del procedimiento obtenido hasta el Paso 4 con supuestos datos*

Grupo de piezas	Subdivisión	Factor de Importancia	Piezas	Nivel de severidad	Tipo de deterioro
Estructural	No	Mas importante	Sección de acero 10 cm x 10 cm	4	O
			Sección de acero 5 cm x 15 cm	5	NA
			Soldadura	3	C
			Concreto de cimientos	1	M
No estructural	Servicio	Medianamente importante	Madera de cerchas	2	H
			Madera de asiento	4	U
			Tornillos	3	O
			Losa en acera	5	NA
			Losa de rampa	5	NA
			Cadena de acero	5	NA
			Acero de estructura del basurero.	4	O
			Mecanismo de rotación en basureros.	1	O
	Estético	Menos importante	Pintura en secciones de acero	2	P
			Pintura en acero de basurero	4	O
		Barniz en madera de cercha, etc.	4	U	

Fuente: Elaboración propia.

**Paso 6.** Una vez que se obtuvo el “CI” de cada “Grupo de piezas”, se suman los “CI”, dando como resultado el número de ECI.

$$ECI = CI_{Estruc} + CI_{Serv} + CI_{Estét} \quad (2)$$

Donde:

CI = Índice de Condición

ECI = Índice de Condición Estructural

#### 4. Reglas para determinar un correcto IC

Cabe recalcar, que se plantean leyes que no se podrán pasar por alto para determinar el “CI” correcto, estas son:

- **Regla 1:** Las piezas más importantes a nivel de peligro son las del grupo “Estructural”, por ende, las más urgentes de reparar, esto debe reflejarse en el “CI”.
- **Regla 2:** Una pieza del grupo “Estructural” con “NS” igual a 1, representa una amenaza máxima, porque compromete toda la estructura de la parabus, sin importar la severidad de las demás piezas. Solo comparable con otras piezas que sean “Estructurales” y tengan el mismo

“NS”, esto debe considerarse en el “CI”.

#### 5. Sesgo 1 y su eliminación. (Paso 5 para piezas del grupo “Estructural”)

Aplicando los Pasos para determinar el “CI” Estructural”, se encontró el siguiente posible sesgo, que quebranta la Regla 2.

**Tabla 8.**

*Sesgo producido por el “Prom.NS” en piezas del grupo “Estructural”*

Parabus	Piezas Tipo “Estructural”	NS	Prom.NS
1	Pieza de acero 10 x 10 cm	3	2.3
	Pieza de acero 5 x 15 cm	2	
	Cimientos	2	
2	Pieza de acero 10 x 10 cm	1	3.6
	Pieza de acero 5 x 15 cm	5	
	Cimientos	5	

Fuente: Elaboración propia.

Si se observan las Parabuses 1 y 2 de la Tabla 8, y se toman solo los Prom.NS, se puede notar como es necesario intervenir la Parabus 1 por sobre que la 2, esto porque indica un CI mayor, sin embargo, en la Parabus 2 se tiene un “NS” igual a 1 en una de las piezas, indicando según la Tabla 3, que es una pieza fallada o con falla inminente por

deterioro, esto quiere decir que en cualquier momento la Parabus 2 podría caer sobre las personas que la estén utilizando, sin embargo, el Prom.NS está indicando que es prioridad la Parabus 1, la cual revisados sus "NS", se nota que no hay ninguna pieza que se encuentre por fallar de forma inminente.

El cambio que se ha determinado realizar es pasar de promediar los "NS" de las piezas a utilizar solo el "NS" de la pieza más deteriorada, esto significaría que el "CI Estructural" siempre mostraría el "CI" más crítico posible, evitando ser sesgado por el promedio de los otros grupos de piezas del tipo "Estructural", para esto se implementó la Ecuación 3, la cual se muestra a continuación.

$$CI_E = \frac{(5 - \text{Mín.NS}) * FI}{4} * 100 \quad (3)$$

Donde:

CI<sub>E</sub> = Índice de Condición del grupo de piezas "Estructurales"

Mín.NS = Nivel de Severidad Mínimo

FI = Factor de Importancia

Se determinó de esta forma, ya que, porque no se quiere que el promedio con las otras piezas del grupo "Estructural" sesguen el hecho de que existe una pieza con "NS" igual a 1, por lo que se ha tomado la decisión de que el "NS" que rija sea el mínimo encontrado en las piezas y no el promedio de estas, por ende, el más crítico. (Ver Tabla 3)

En la Tabla 9, se muestra una comparación de los "Prom.NS" de dos parabuses de la Tabla 9, pero ahora con columnas que muestran el promedio de "Niveles de Severidad" (CI Prom.NS) como el "Nivel de Severidad" mínimo (CI Mín.NS), el cual representa el deterioro máximo, esto provoca que se note como el Mín.NS indica la realidad, la cual es que la Parabus 2 se encuentra en un estado crítico y debe ser intervenida lo antes posible.

**Tabla 9.**

*Comparación del Promedio de NS vs Mín.NS para determinación de un CI crítico.*

Parabus	Piezas	NS	Prom.NS	Mín.NS	Crítico
1	Pieza de acero 10 x 10 cm	3	2.3	2	2
	Pieza de acero 5 x 15 cm	2			
	Cimientos	2			
2	Pieza de acero 10 x 10 cm	1	3.6	1	1
	Pieza de acero 5 x 15 cm	5			
	Cimientos	5			

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Determinación del Factor de Importancia

La Fórmula 1 y 2, presentadas anteriormente, permiten usar el promedio de los "NS" de las piezas para determinar un CI, pero se requiere usar un "FI" para esto se proponen 3 porcentajes que serán estos:

Factor de Importancia	Tipo de piezas
51%	= Estructural
25%	= Servicio
24%	= Estético

**Parámetro 1:** Estos se han determinado, por la necesidad de que el grupo de piezas "Estructural", sean más importantes que la suma de los 2 grupos restantes y además de que las piezas del grupo de "Servicio" sean más importantes que las del grupo "Estético".

**Parámetro 2:** Ahora se procede a iterar comparando 2 parabuses, a las cuales se les dará un "Mín.NS" o "Prom.NS", los cuales estarían dispuestos para buscar sesgar el resultado del ECI, colocando números a disposición para llevar a este

sesgo y así verificar los resultados, cambiando el “FI” hasta que no se quebrante la Regla 1 del CI.

Para la iteración se proponen los siguientes “Mín.NS” o “Prom.NS” para usar en las ecuaciones 1 y 2 en cada grupo de piezas. (Ver Tabla 8 y 9)

Para la Tabla 8, estos parámetros representan un estado crítico para la parabus a nivel del grupo “Estructural”, ya que, en cualquier momento puede colapsar la estructura, por otro lado, un panorama verdaderamente genial a nivel de grupo de “Servicio” y “Estético”, esto busca sesgar el ECI intentando bajarlo en lo posible, ya que, el buen estado de las estructuras de “Servicio” y “Estéticas” podrían opacar el mal estado del grupo de piezas “Estructurales”.

**Tabla 8.**  
*Parámetros de parabus 1 para iteración*

Parabus 1		
Estructural	Servicio	Estético
Ecuación 2	Ecuación 1	Ecuación 1
Mín.NS	Prom.NS	Prom.NS
1	5	5

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 9.**  
*Parámetros de parabus 2 para iteración*

Parabus 2		
Estructural	Servicio	Estético
Ecuación 2	Ecuación 1	Ecuación 1
Mín.NS	Prom.NS	Prom.NS
2	1	1

**Fuente:** Elaboración propia.

Para la Tabla 9, estos parámetros representan un estado que no es crítico para la parabus a nivel de grupo “Estructural” ya que la estructura no está por fallar, sin embargo, el panorama de las piezas de los grupos de “Servicio” y “Estético” es caótico, por lo que daría un ECI alto, buscando que esté entre las parabuses críticas, aún por encima de otras parabuses que se encuentran con piezas del grupo “Estructural” igual a 1. De esta forma se sesgaría el resultado, y esto es lo que se intenta evitar con la iteración.

Entendiendo los parámetros presentados en la Tabla 8 y 9, además de sus comentarios, se buscó que por iteración de los “FI” del ECI, refleje lo explicado, esto se representa en la Figura 21, empezando porque siempre se cumpla que la suma de los “FI” sea 100% y que siempre se cumpla con los Parámetros 1 y 2.

Combinación	Factores de Importancia			Parabus 1			Parabus 2			Regla 1 y 2		
	Estructural	Servicio	Estético	Estructural	Servicio	Estético	Total	Estructural	Servicio		Estético	Total
	FI	FI	FI	CI	CI	CI	ECI 1	CI	CI		CI	ECI 2
1	51%	25%	24%	51	0	0	51	38.25	24.5	23.5	86.25	No cumple
2	53%	24%	23%	53	0	0	53	39.75	23.5	22.5	85.75	No cumple
3	75%	13%	12%	75	0	0	75	56.25	12.5	11.5	80.25	No cumple
4	77%	12%	11%	77	0	0	77	57.75	11.5	10.5	79.75	No cumple
5	79%	11%	10%	79	0	0	79	59.25	10.5	9.5	79.25	No cumple
6	81%	10%	9%	81	0	0	81	60.75	9.5	8.5	78.75	Si Cumple
7	83%	9%	8%	83	0	0	83	62.25	8.5	7.5	78.25	Si Cumple
8	85%	8%	7%	85	0	0	85	63.75	7.5	6.5	77.75	Si Cumple
9	87%	7%	6%	87	0	0	87	65.25	6.5	5.5	77.25	Si Cumple

**Figura 21:** Iteración para determinar Factor de Importancia.

**Fuente:** Elaboración Propia (Excel)

Con base en lo mostrado en la Figura 8, se notó como el ECI1, es menos al ECI2, en la sección de filas blancas, indicando que siempre la Parabus 2, aunque no tiene piezas del grupo “Estructural” con “SN” igual a 1, se encuentra en un estado más crítico, esto

recordando que entre más grande es el ECI en peor condición se encuentra la Parabus. Ahora bien, iterando los “FI” se ha mostrado que al llegar a la Combinación 6, el ECI1 cambia, dando el verdadero resultado, cumpliendo con las reglas 1 y 2 y permitiendo

que se denote la importancia de las piezas del tipo estructural.

Los factores "FI" determinados, según la Figura 8 son los mostrados en amarillo, sin embargo, se consideró, que el "FI" del grupo de piezas "Estéticos" deben ser bastante menores que los de "Servicio", por lo que se propuso los siguiente "FI":

Factor de Importancia	Tipo de piezas
81%	= Estructural
15%	= Servicio
4%	= Estético

## 7. Sesgo 2 y su eliminación (Paso 7)

Este sesgo nace del método para eliminar el Sesgo 1, ya que, al usarse el Mín.SN de todas las piezas del grupo "Estructural" se muestra el escenario más crítico, pero se olvida del estado de las otras piezas, se tiene la posibilidad de observar dos parabuses con valores ECI iguales, pero donde, una de ellos tenía más piezas del grupo "Estructural" a un "Nivel de Severidad" igual a 1, por lo que aunque ambas mostraban un ECI correcto, una de estas siempre era más crítica que la otra, lo obtenido se muestra en la Tabla 10.

Para resolver este sesgo se propuso crear un factor llamado "Prioridad", el cual consiste en un promedio de las piezas del grupo "Estructural", sin embargo, este factor

solo tendrá una escala de 10, en la estructura, y no sustituirá al ECI, sino que lo acompañará, determinando cual Parabus debe ser inspeccionada primero, esto se logra, gracias a que al promediarse los "NS", este factor no pasa por alto el hecho de que puedan existir más piezas con "NS" igual a 1.

Para realizar esto se creó la siguiente formula:

$$P = (5 - Prom. NS) * 2.5 \quad (4)$$

Donde:

P = Prioridad

Prom.NS = Promedio Nivel de Severidad

De esta forma al final de todo el procedimiento se obtendrían dos valores, uno dado por ECI y otro por el índice de Prioridad, el cual vendría determinar una diferencia en las estructuras con ECI iguales, dando como resultado dos factores, ahora bien, siempre el número más importante corresponde al ECI y luego el índice de Prioridad, esto porque la idea del índice de Prioridad es llamar la atención del ingeniero que esté revisando los datos del software e invitarlo a revisarlos más minuciosamente en caso de que la Prioridad sea bastante alta. En la Tabla 10 se muestra la Prioridad para cada ECI iguales.

**Tabla 10.**

*Comparación de ECI de dos parabuses.*

Parabus	1	NS1	CI	ECI	P	2	NS2	CI	ECI	P
Piezas Estructurales	Pieza de acero 10 x 10 cm	3				Pieza de acero 10 x 10 cm	3			
	Pieza de acero 5 x 15 cm	5	81			Pieza de acero 5 x 15 cm	1	81		
	Cimientos	1				Cimientos	1			
Piezas No estructurales de servicio	Canoa	3				Canoa	3			
	Bajante	5	7.5	89.8	5	Bajante	5	7.5	89.8	8.3
	Madera de banca	1				Madera de banca	1			
Piezas No estructurales estéticas	Pintura	5				Pintura	5			
	Barniz	5	1.3			Barniz	5	1.3		
	Cartel	1				Cartel	1			

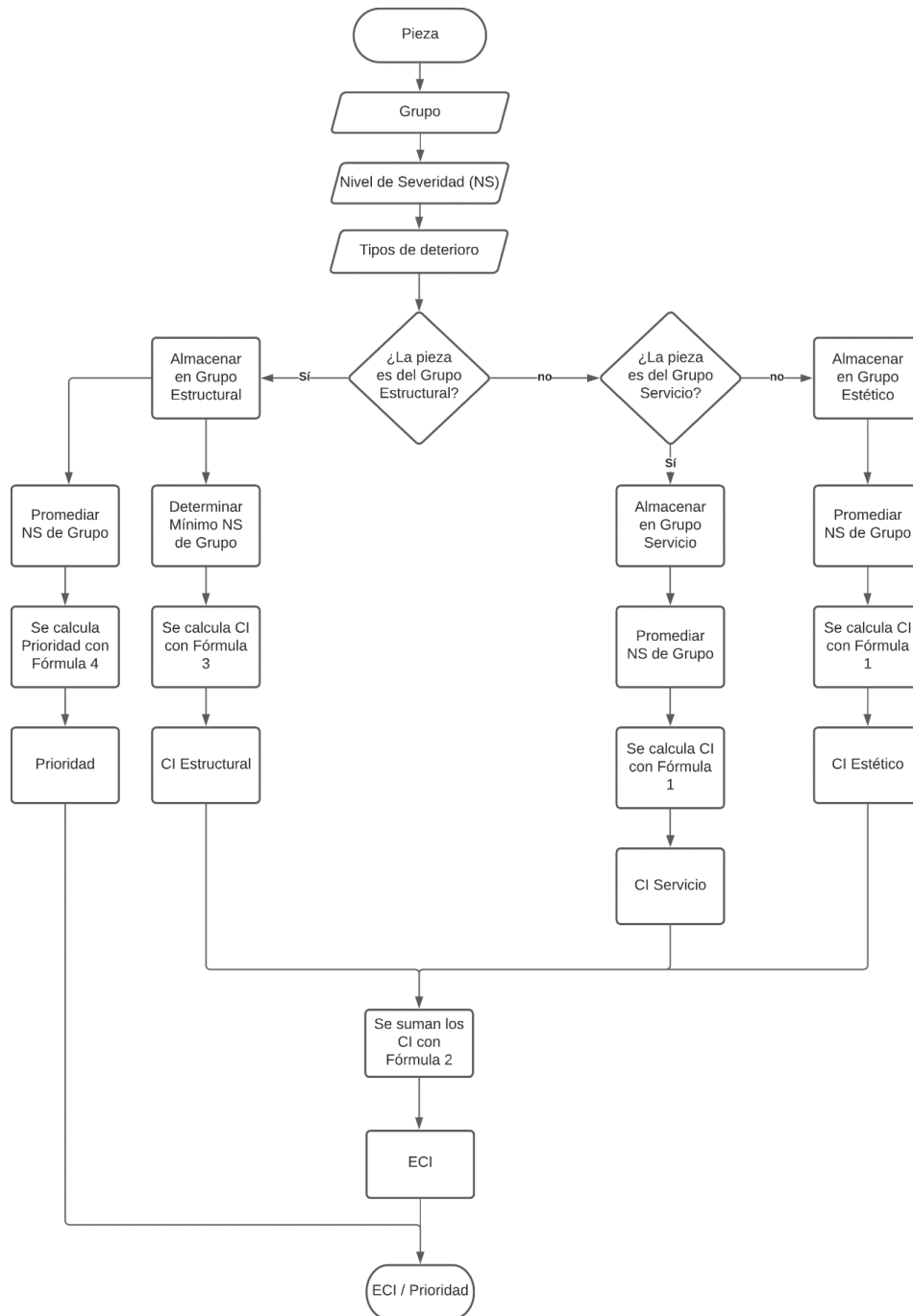
Nota Se observa que ambas parabuses tienen el mismo ECI, sin embargo, el índice de prioridad determina que la parabus 2 debe ser evaluada primero, siendo esto correspondiente con los datos NS que muestran las piezas.

**Fuente:** Elaboración propia.

Con toda la información justificada, se hacen algunas aclaraciones, no se utilizaron tablas de datos para mejorar el cálculo del ECI, tal y como se realiza con el PCI, esto porque no se tiene información de dichas paradas, más que las registradas para este

proyecto, por lo que no se pudo ver ninguna tendencia de desgaste o curva de deterioro trazada con anterioridad.

En la Figura 22, se muestra un diagrama de flujo del procedimiento terminado.



**Figura 22:** Diagrama de flujo para determinar ECI en parabuses

**Fuente:** Elaboración propia.

## Metodología para evaluación de “pacificadores”

Se procede a mostrar la metodología implementada para el análisis de condición estructural de los pacificadores.

Se plantea utilizar sistema PCI enfocado a pavimentos en pacificadores, pues se han valorado algunas características, como que los pacificadores inspeccionados para este proyecto son 41 aceras a desnivel y solo 5 pacificadores de otros tipos, por lo que el enfoque del procedimiento PCI, podría usarse para pacificadores del tipo “acera a desnivel”, entre las características comunes de las carreteras y los pacificadores están:

- Las estructuras son similares. (Pacificadores y carreteras) Ambas cuentan con una superficie expuesta a las diferentes causas de deterioro.
- Comparten materiales a nivel de rasante y estos se encuentran en toda la superficie de cada estructura. (concreto asfáltico o asfaltos bituminosos)

## Razones para no usar PCI original

A pesar de las múltiples similitudes que parecen tener los pacificadores y las carreteras, existen algunas características que impiden que ambos se evalúen de la misma forma. Este apartado busca demostrar las razones por las que no se puede usar el PCI en dichas estructuras:

- El PCI busca clasificar tramos de carreteras que van en los  $225 \pm 90 \text{ m}^2$ , por lo tanto, al estar enfocado a carreteras, la metodología se aplica a grandes áreas, por otro lado, los pacificadores inspeccionados en este proyecto rondan los  $24 \text{ m}^2$ .
- El punto anterior determina una limitante para especificar el número de muestras que pide el sistema PCI, ya

que los pacificadores son muy pequeños.

Se notó que no se puede continuar con la metodología PCI para pacificadores por lo que se optó por crear un nuevo sistema con la capacidad de evaluar dichas estructuras, tomando como referencia el PCI en donde sea conveniente. Además, se recalca y se entiende que el sistema ECI a crear no sustituye al sistema PCI para carreteras, ni se pretende competir con este, simplemente se ha determinado que no es necesario realizar los mismos procedimientos para clasificar las severidades, ahora bien, los pacificadores son estructuras pequeñas en áreas muy reducidas que por lo general solo tienen uno o dos tipos de deterioros, por lo que sería ilógico utilizar un sistema como el PCI que busca combinar de una forma cuantitativa múltiples deterioros y de esa forma permitir que el ingeniero profesional determine una forma de intervenir, dicha multiplicidad de deterioros de la forma más efectiva.

## Determinación de niveles de severidad (NS) en pacificadores

Esta etapa se ha propuesto hacer de la misma forma que con los parabuses a nivel de escalas, sin embargo, aquí los deterioros y servicios tienen diferente fusión, ya que, los niveles de severidad se han determinado observando las condiciones de deterioro y servicio de la estructura.

Para determinar los niveles de severidad en aceras a desnivel, se realizó un documento con varias fotos que incluyen los diferentes tipos de deterioros expuestos en el sistema PCI, estas fueron obtenidas de los apéndices de la Norma ASTM D6433-20, representan visualmente los deterioros y la severidad según la norma, y la idea es que el ingeniero inspector compare lo visto en campo con las fotos (Ver Figura 23) y así identifique la severidad y aproxime el nivel.



**Figura 23:** Comparación deterioros en sitio vs documento de fotos extraído ASTM D6433-20  
**Fuente:** Elaboración propia.

Se aclara que esta no es la forma de identificar los niveles de severidad según el PCI, sin embargo, para efectos de este nuevo sistema se realizará así, continuando con el procedimiento, las fotos del documento comprenden los niveles de severidad del 2 al 4 del nuevo sistema a implementar (ECI), para entenderlo mejor se podría decir que:

- Nivel de Severidad: Alto en PCI es igual a 4 en ECI.
- Nivel de Severidad: Medio en PCI es igual a 3 en ECI.
- Nivel de Severidad: Bajo en PCI es igual a 2 en ECI.

Esta información se muestra de forma clara en la Tabla 11, por otro lado, cabe recalcar que los niveles 1 y 5 de severidad del sistema ECI significan lo siguiente:

- En nivel 1 indica que la estructura es intransitable, por lo que solo es provocado por deterioros descomunales o desastres naturales que destruyen completamente la estructura, este deterioro podría ser uno de los estipulados como 4 por el ECI, sin embargo, lo diferencia de este, el hecho de que la vía es intransitable, ahora bien, este se agregó como un escenario posible.
- En nivel 5 indica que no hay deterioro, por lo que no se evalúa mediante fotos.

Se aclara que los “Niveles de Severidad” de la figura 11, son enfocados a las estructuras del grupo “Limitantes” las cuales se explican más adelante, esto porque son las que cumplen un servicio para peatones y vehículos.

**Tabla 11.**

*Niveles de severidad y características según ECI en Estructuras Limitantes de pacificadores.*

Nivel de Severidad	Clasificación	Deterioro	Servicio Peatones	Servicio Vehículos	PCI
1	Muy mal estado	El estado de la estructura por deterioro es deplorable	Intransitable	Intransitable	-
2	Mal estado	Muy deteriorado	Transitable con dificultad	Transitable con dificultad	Alta
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Transitable	Transitable	Media
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Transitable	Transitable	Baja
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Transitable	Transitable	-

**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

## Hoja de clasificación de deterioros y nivel de severidades en aceras a desnivel

En las Figuras 12, 13 y 14, se muestran las hojas que indican los deterioros y las

severidades utilizadas para observar las estructuras evaluadas y clasificarlas, a estas hojas se les ha llamado “Clasificación de deterioros y severidades en aceras a desnivel”. Dentro de los aspectos a destacar de estas hojas están:

- En la primera columna se muestra el nombre del deterioro debidamente

acompañado con fotos de este en la siguientes: segunda, tercera y cuarta columna.

- En cuanto a encabezados de las columnas que contienen fotos, estas indican la severidad del deterioro tanto para el sistema PCI, como para el sistema que se ha desarrollado para este proyecto.

## Determinación de tipos de deterioro en aceras a desnivel

Los deterioros incluidos se han elegido por diferentes factores entre los cuales están:

- Estos deben ser posibles en la zona geográfica de evaluación, esto quiere decir que aquellos deterioros formados por condiciones climáticas extremas como temperaturas bajo cero o muy altas no se incluyeron.
- Si el deterioro es generado por cargas a las que un pacificador no está sometido, este tampoco se incluye, por ejemplo: el deterioro llamado "Agrietamiento por deslizamiento", se forma por la carga que ejerce un vehículo al frenar de forma abrupta y esto se ha considerado como un escenario al que no está sometido un pacificador, ya que, los vehículos por lo general frenan antes de ingresar al pacificador y no cuando ya está sobre este. Existen otros casos como los deterioros provocados por cargas de trenes que cruzan las calles.

En la Tabla 12 se presentan las nomenclaturas para indicar los tipos de severidades que afectan a las aceras a desnivel.

Cabe recalcar que las estructuras adicionales o complementarias de los pacificadores tipo aceras a desnivel, tales como las señales de tránsito verticales y horizontales, aceras, rampas, bordillos, entre otras; se evalúan con los niveles de severidad

y deterioros de las parabuses, esto es determinado así por la similitud de materiales entre estas estructuras, además se aclara que los deterioros de la Tabla 12 solo aplican para los pacificadores del tipo "acera a desnivel", mientras que a los otros pacificadores, se les aplican los tipos de deterioros para las parabuses, mostrados en la Tabla 5.

**Tabla 12.**

*Tipos de severidades en aceras a desnivel*

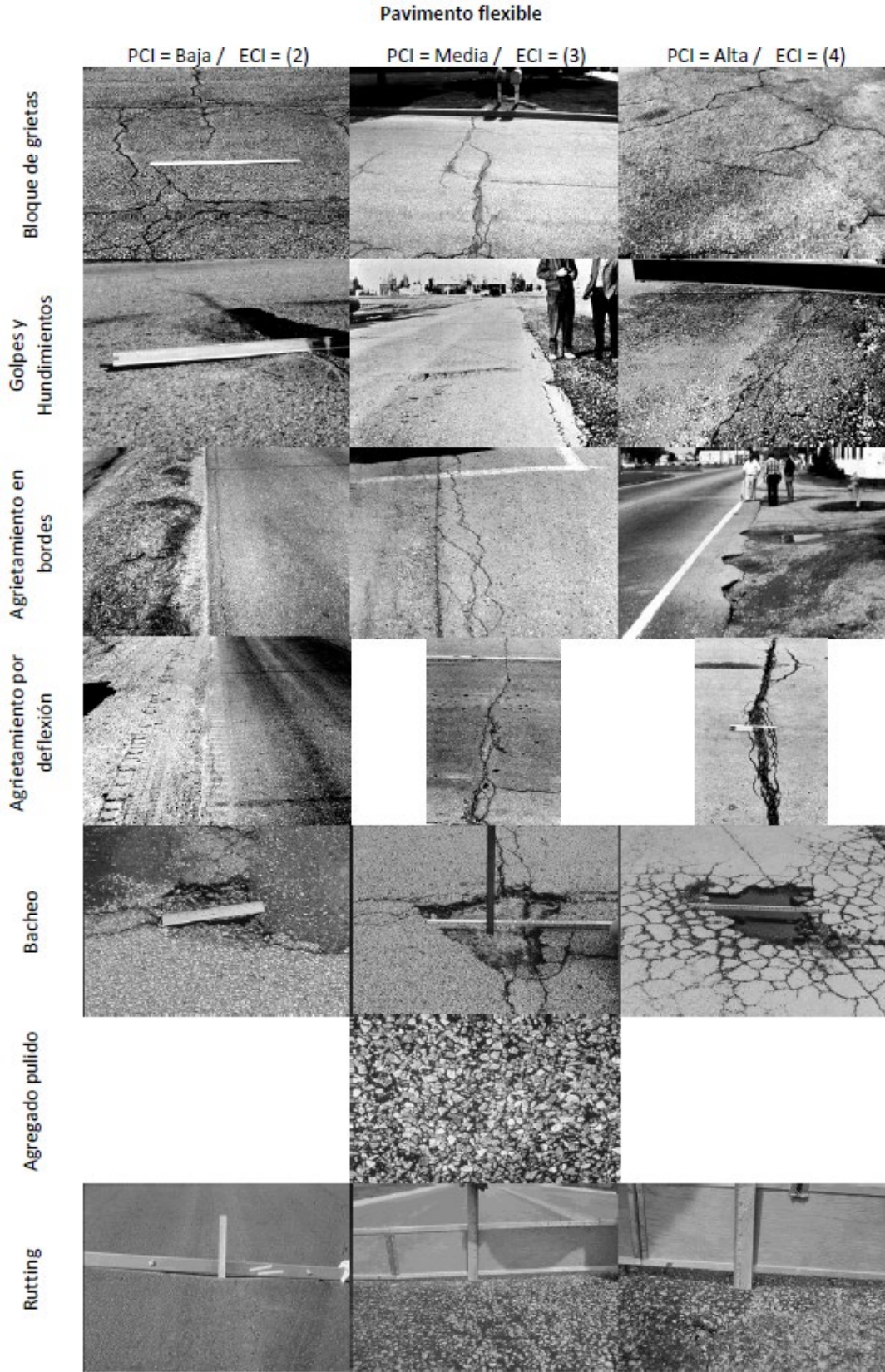
Nomenclatura	Deterioro
BG	Bloque de grietas
GH	Golpes y Hundimientos
AB	Agrietamiento en bordes
AD	Agrietamiento por deflexión
BA	Bacheo
AP	Agregado pulido
RU	Rutting
RA	Raveling
EJ	Envejecimiento
RE	Ruptura de esquinas
LD	Losa dividida
SJ	Daño del sello de la junta
AL	Agrietamiento lineal
AM	Agrietamiento de mapas
AC	Agrietamiento por contracción
DJ	Descascarado de juntas y esquina

**Fuente:** Elaboración propia.

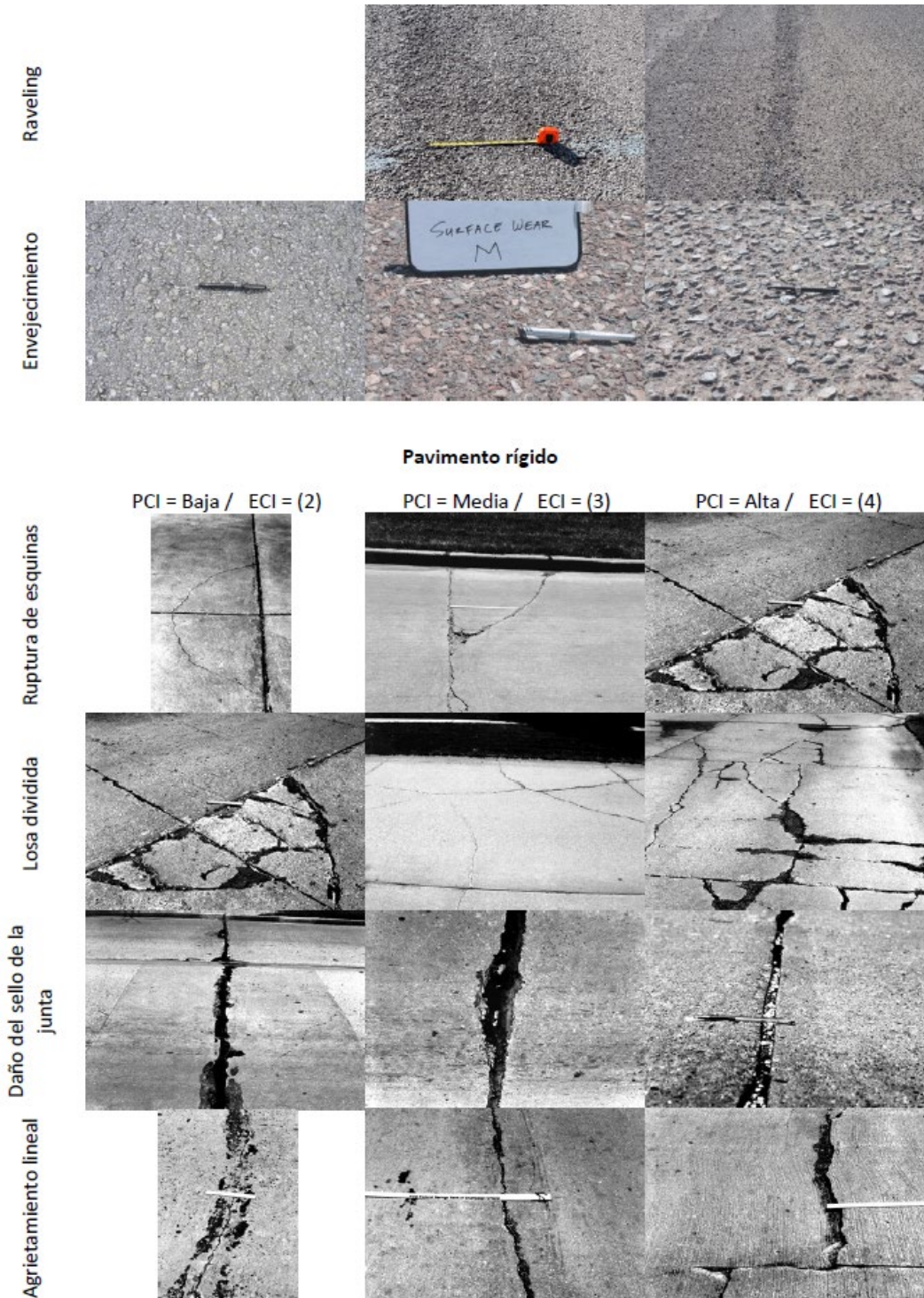


**Figura 24:** Pacificador tipo "acera a desnivel" y estructuras complementarias

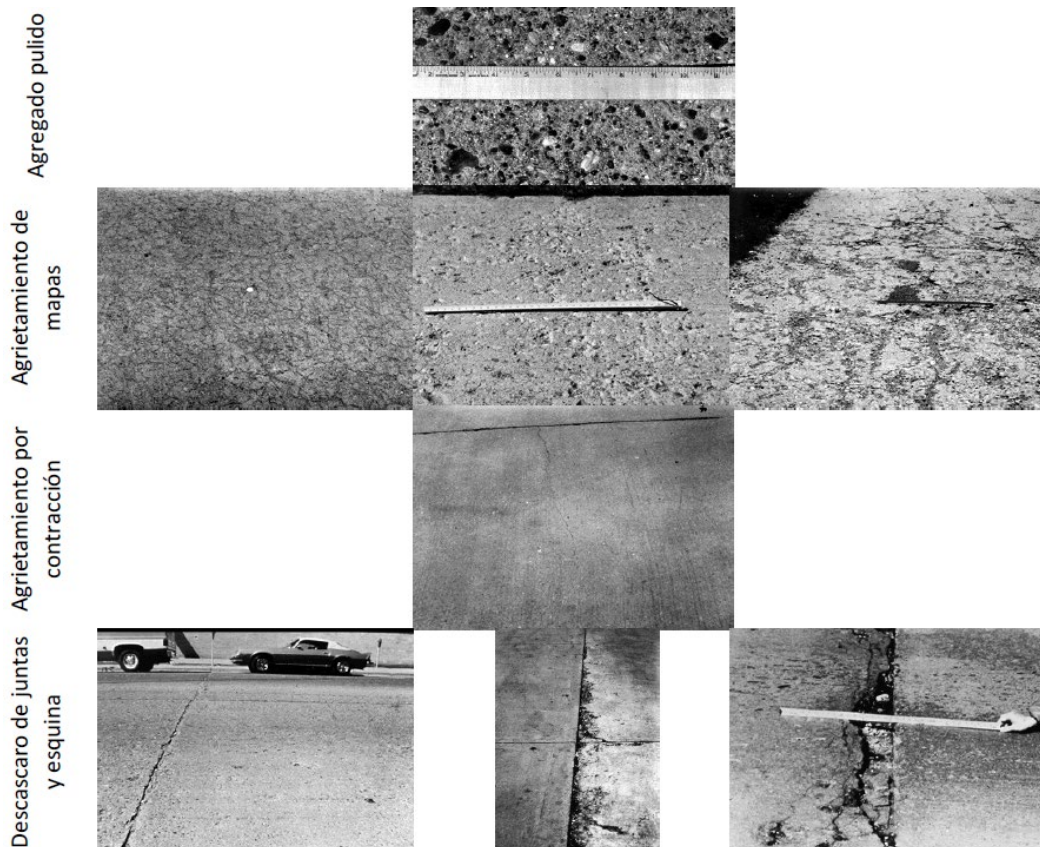
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 25:** Hoja de clasificación de deterioros y severidades en pavimentos (1/3)  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 26:** Hoja de clasificación de deterioros y severidades en pavimentos (2/3)  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 27:** Hoja de clasificación de deterioros y severidades en pavimentos (3/3)  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

## Determinación de un “Factor de Importancia” en pacificadores

Los pacificadores y sus piezas o estructuras complementarias también se han dividido en importancia, esta se enfoca en la protección de los peatones. La clasificación se ha determinado como se muestra en la Tabla 13, además se indica la función que a de cumplir para pertenecer a los diferentes grupos de piezas.

Se le ha llamado pieza a estructuras como las aceras a desnivel, bordillos de islas o estrechamientos para facilitar su relación con las parabuses a nivel de procedimiento, sin embargo, se entiende que una estructura puede estar compuesta por múltiples piezas.

Para la determinación de los grupos de piezas, se pensó en las funciones que llevan a cabo las diferentes piezas de los

pacificadores, esto llevo a observar 3 funciones entre las que están:

- Proveer una vía segura al Peatón.
- Obligar al conductor de un vehículo a disminuir la velocidad al punto de detenerse.
- Indicar al conductor de un vehículo que debe detenerse.

Estas funciones llevaron a proponer 2 grupos de piezas, las cuales son:

- Limitantes
- No limitantes

De los grupos de piezas anteriores se propusieron 2 subgrupos para las piezas la categoría “No limitante”:

- Servicio
- Aviso

Cada uno de estos grupos determinados tienen diferentes funciones :

- **Limitantes:** Compuesto por la estructura o límite físico que obliga a los conductores a reducir la velocidad, esta estructura o pieza es la más importante del conjunto de piezas que forma un pacificador, porque salvaguarda la vida del peatón, ya que, este tiene la prioridad para cruzar por el sitio, sin embargo, en caso de un atropello, el peatón es más vulnerable que el conductor y esto generalmente da confianza al conductor para despreocuparse al cruzar zonas de prioridad peatonal, aquí es donde la pieza “Limitante” hace su función.
- **Aviso:** Compuesto por las estructuras como señales de tránsito verticales y horizontales (pintura), sin embargo, estas no obligan al conductor del vehículo a reducir su velocidad si este no quiere, pero, le informan de la existencia de una estructura que lo obliga a reducir la velocidad, a no ser que quiera correr el riesgo de que tanto el automotor como dicho conductor puedan sufrir daños al pasar a máxima velocidad, estas son igual de importantes que las de aviso.
- **Servicio:** Compuesto por estructuras complementarias que permiten un paso agradable por parte de los peatones que usen el pacificador. Estas si bien es cierto son igual de importantes que las de “Aviso.

La razón por la que las estructuras de “Aviso” son igual de importantes que las de “Servicio” es por lo siguiente:

- **Ejemplo 1:** Es inaceptable que un peatón cruce un pacificador con piezas de “Servicio” en muy buen estado; y que por esta la mala condición de deterioro de las piezas de “Aviso”, y suponiendo que el conductor no observó la estructura

“Limitante”, este no se detenga y atropelle al peatón.

- **Ejemplo 2:** Es inaceptable en términos de seguridad que al peatón se le dificulte pasar la estructura y por esta razón cruce por donde no está estipulado, pudiendo exponerse ante un conductor al que probablemente no le daría tiempo de frenar.
- **Ejemplo 3:** Se estima que la estructura “Limitante” debe ser la más importante ya que si se encuentra en mal estado, podría generar un choque automovilístico o bien un atropello ligado a que el peatón no cruza por la zona correcta; se genera una situación parecida al ejemplo 2.

Ahora bien, los porcentajes de importancia otorgados se han propuesto partiendo de escenarios extremos:

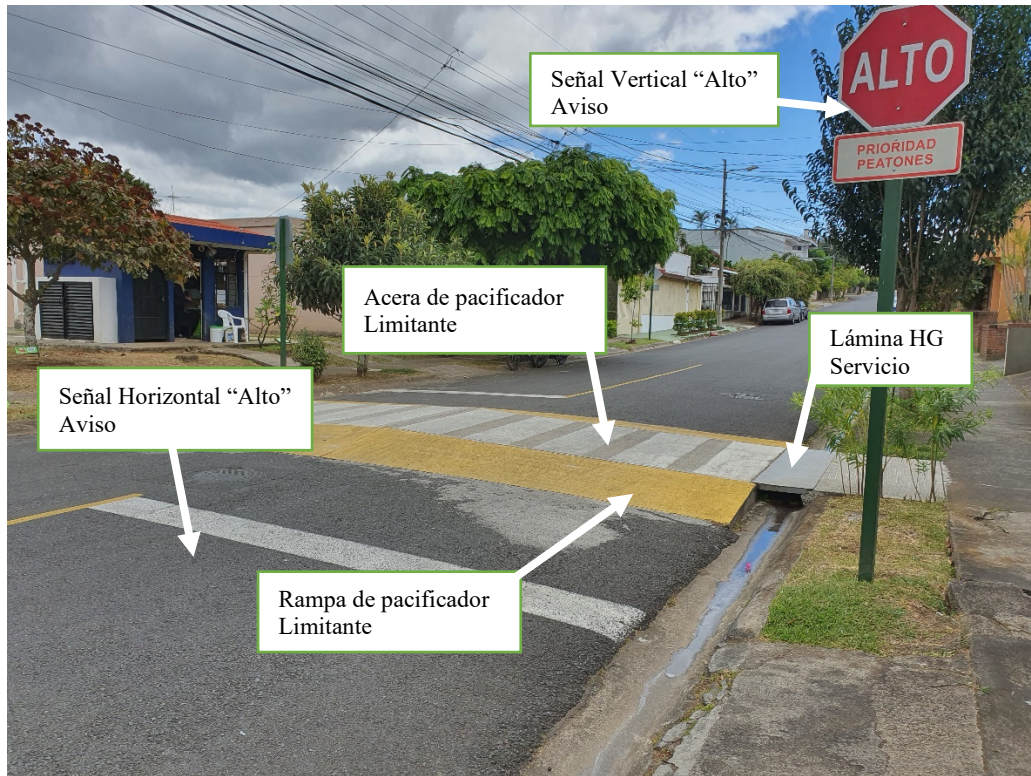
- El grupo de piezas “Limitante” en mal estado puede generar el doble de colisiones que el grupo de “Servicio” o “Aviso”, según el ejemplo 3.
- El grupo de piezas de “Servicio” y “Aviso” pueden generar igual cantidad de colisiones si están en mal estado.

No se tienen estadísticas o datos que determinen el porcentaje de dicho “Factor de Importancia”, por lo que partiendo de lo anterior se determinó:

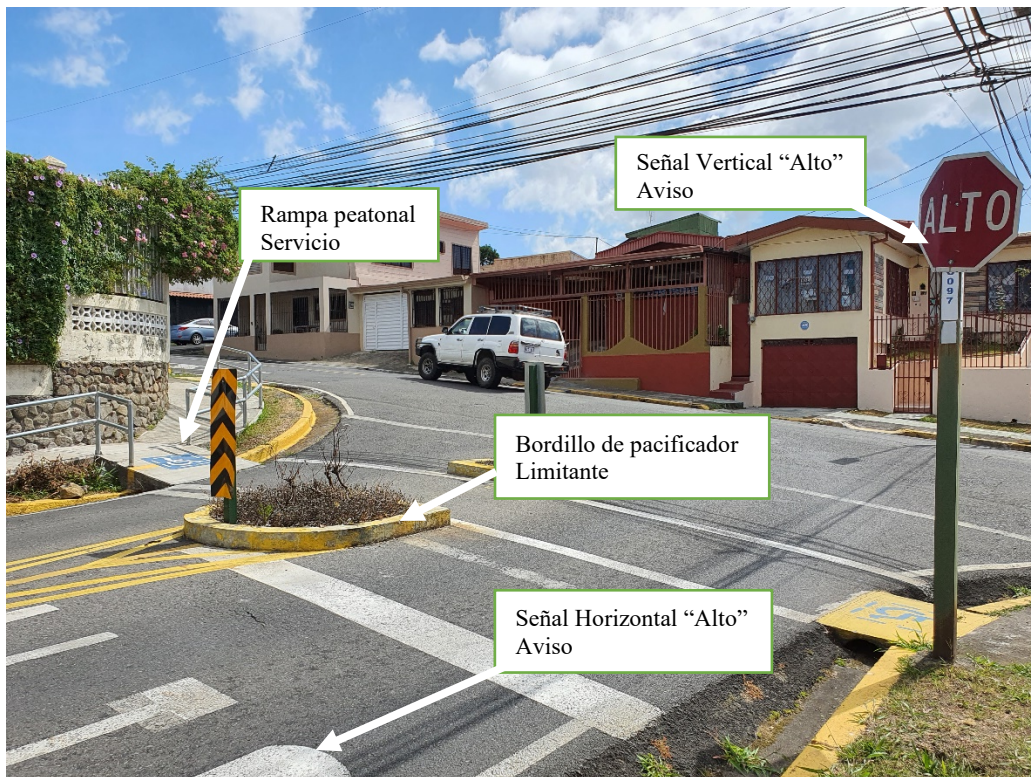
<b>Factor de Importancia</b>	<b>Tipo de piezas</b>
Doble que Aviso o Servicio	= Limitante
Igual a Aviso	= Servicio
Igual a Servicio	= Aviso

Teniendo claro esto, se determina lo siguiente:

<b>Factor de Importancia</b>	<b>Tipo de piezas</b>
50%	= Limitante
25%	= Servicio
25%	= Aviso



**Figura 28:** Piezas "Limitantes", "Servicio" y "Aviso" en acera a desnivel.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 29:** Piezas "Limitantes", "Servicio" y "Aviso" en isla.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura 30:** Piezas “Limitantes”, “Servicio” y “Aviso” en adelgazamiento vial.  
**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 13.**

*Tipos de piezas y su importancia en pacificadores*

Tipo de piezas	Subdivisión	Factor de Importancia	Descripción	Ejemplo
Estructura limitante	No	50%	Es la estructura o “pieza” la cual se conoce como pacificador, estas están construidas para soportar el paso de vehículos o encarrillarlos en la dirección correcta	Acera a desnivel, bordillos de islas y bordillos en adelgazamiento
Estructura no limitante	Estructura no limitante de Servicio	25%	Generan comodidad a los peatones para trasladarse a través del pacificador, estos complementan la funcionalidad del pacificador para con los peatones.	Aceras de salidas y entradas, Láminas HG punta de diamante, aceras complementarias y rampas
	Estructura no limitante de aviso	25%	Creadas con colores llamativos y fáciles de ver, con la intención de dar información a los conductores con la finalidad de que estos reduzcan la velocidad o se detengan, estos complementan la funcionalidad del pacificador, para con los conductores.	Señales verticales y horizontales de “Alto”, “Reductor” y Pintura del mismo pacificador
Nota	Los bordillos que componen a los pacificadores tipo isla y adelgazamiento de la vía se consideran como parte de la estructura Físico limitantes, ya que, cumplen con la función de obligar a los conductores a reducir la velocidad.			

**Fuente:** Elaboración propia.

## Procedimiento para determinar el ECI en Pacificadores

Se procede a explicar cada paso aplicado en la Figura 18. Para efectos de un mejor entendimiento se han subrayado palabras clave referentes al paso expuesto.

**Paso 1:** Se dividió la estructura y componentes en las piezas que la conforman:

- Concreto de acera a desnivel
- Rampa de acera a desnivel
- Lámina HG punta de diamante
- Pintura de acera a desnivel
- Pintura de rampa de acera a desnivel
- Acero en señal de tránsito
- Acera de salida y entrada

**Paso 2:** A cada pieza se le inspeccionó y atribuyó un Nivel de Severidad (1 al 5) y un Tipo de Severidad (BG, AB, O, H, F, etc.).

**Paso 3:** Se procedió a dividir las piezas, según su tipo:

- Estructura limitante
- Estructura no limitante

**Paso 4:** El conjunto de piezas No limitante, se dividieron en dos tipos:

- No limitante de Servicio
- No limitante de Aviso

**Paso 5:** Se procedió a determinar el promedio de los Niveles de Severidad de todos dos tipos de piezas.

**Paso 6:** Cada promedio determinado en el Paso 5 se relacionó con su respectivo porcentaje o factor de importancia mediante la siguiente fórmula:

Ejemplo:

Acera en entrada y salida	<u>NS = 3</u>
Acera en orilla de calle	<u>NS = 5</u>
Lamina HG	<u>NS = 1</u>

Prom.NS = 3

$$CI_{L,S,A} = \frac{(5 - Prom.NS) * FI}{4} * 100 \quad (5)$$

Donde:

$CI_{L,S,A}$  = Índice de Condición de Servicio, Aviso o Limitante  
NS = Nivel de Severidad  
FI = Factor de Importancia

Esta fórmula nos da como posibles opciones:

- Limitante (FI = 50%):
  - 50 puntos para Prom.NS (1)
  - 0 puntos para Prom.NS (5)
- Servicio (FI = 25%):
  - 25 puntos para Prom.NS (1)
  - 0 puntos para Prom.NS (5)
- Aviso (FI = 25%):
  - 25 puntos para Prom.NS (1)
  - 0 puntos para Prom.NS (5)

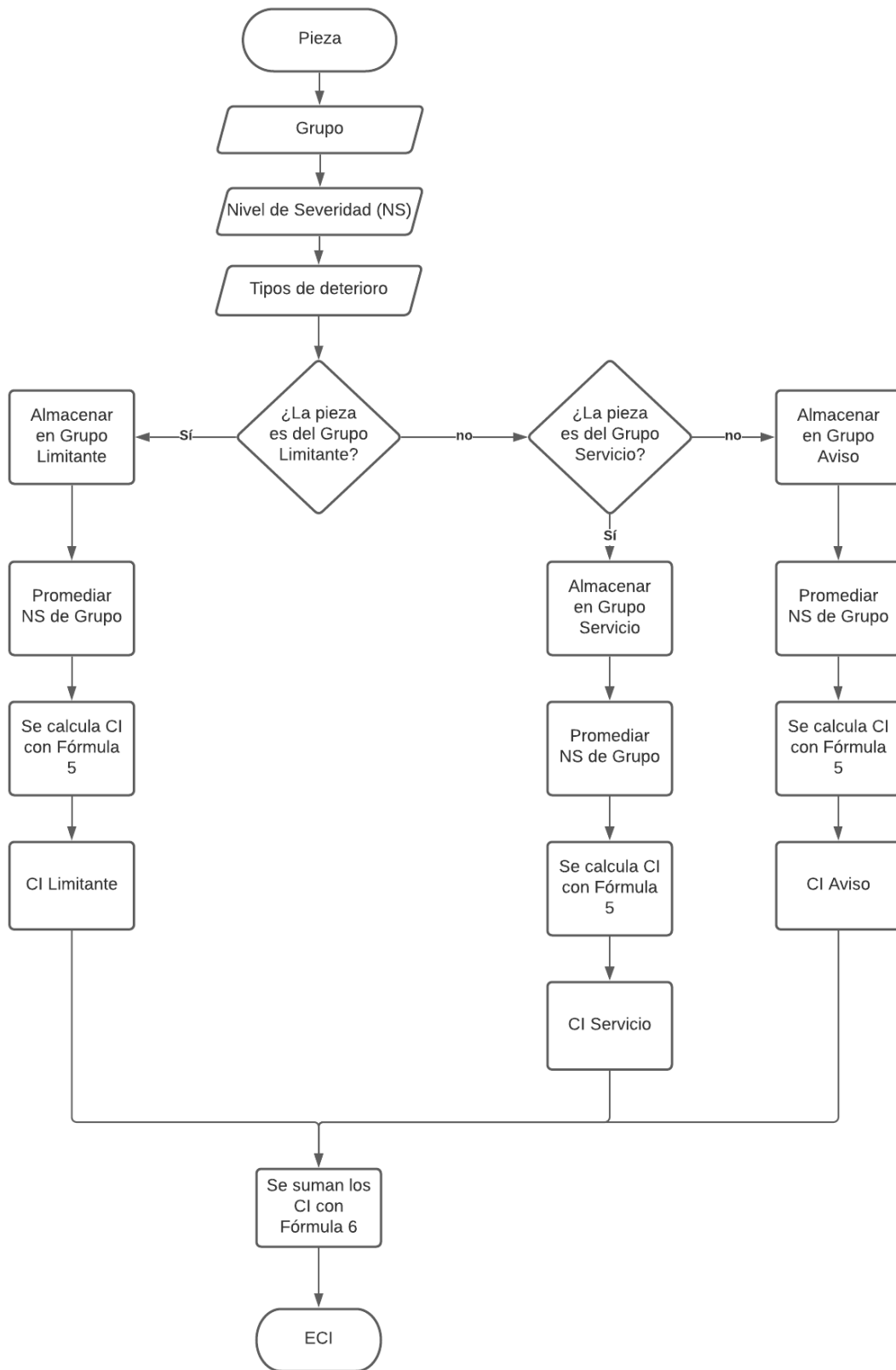
**Paso 7:** Se procedió a realizar una suma de los números CI (Índice de condición) determinados en el Pasos 6, siendo este resultado el ECI.

$$ECI = CI_S + CI_A + CI_L \quad (6)$$

Donde:

ECI = Índice de Condición Estructural.

En la Figura 18, se muestra un diagrama de flujo del procedimiento terminado.



**Figura 31:** Diagrama de flujo para determinar ECI en pacificadores  
**Fuente:** Elaboración propia.

# Herramienta diseñada para evaluación de estructuras

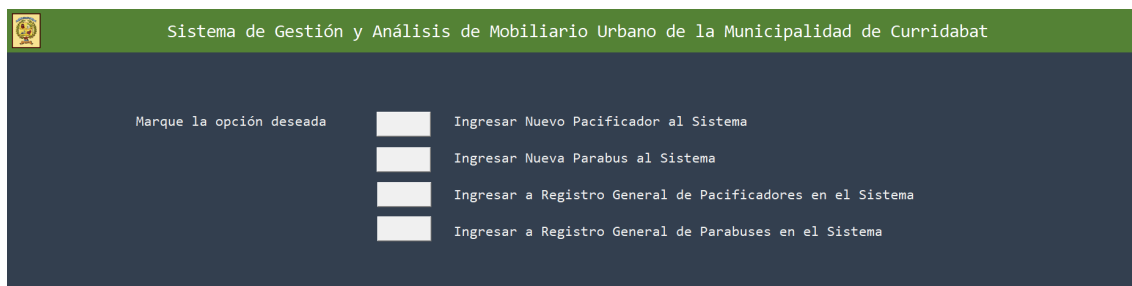
La explicación de todas las funciones de la herramienta se encuentran en el Manual de Uso: Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat. (Ver Apéndice 1)

**Objetivo específico 3:** • Diseñar una herramienta que gestione las estructuras, que permita la evaluación de su estado de deterioro y la proyección de un orden de mantenimientos, utilizando los datos recopilados y la normativa asociada.

La herramienta diseñada utiliza la metodología de la sección titulada “Creación de metodología para evaluación de “parabuses” y “pacificadores” del presente documento para evaluar las estructuras, además de registrarlas y generar tablas de información que determinan el orden en el que deben intervenir las estructuras.

## Ventana de Inicio

Esta herramienta tiene como sección principal la “Ventana de Inicio”, aquí es donde el usuario que utilice determina si desea ingresar una nueva estructura, o revisar las ya registradas, la explicación de las funcionalidades que se pueden realizar en esta ventana se presenta en el “Capítulo 1: Desplazamiento y Ventanas de Pacificadores” del Manual de Uso de Herramienta, mostrado en el Apéndice 1.

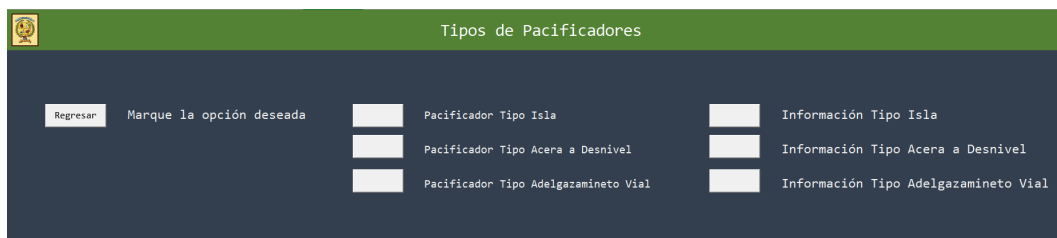


**Figura 32:** Ventana de Inicio  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

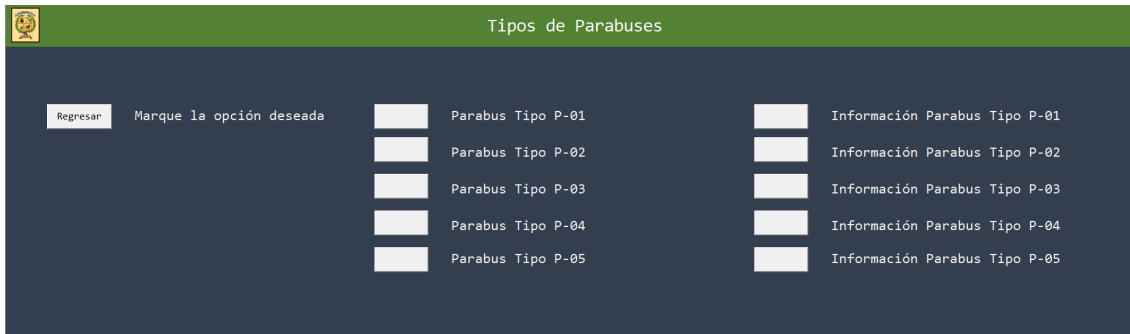
## Ventana de tipo de estructura

Una vez se ha ingresado mediante los botones “Ingresar Nuevo Pacificador al Sistema” o “Ingresar Nueva Parabus al Sistema”, se ingresa a una ventana donde el usuario decide qué tipo de pacificador ingresar (Ver Figura 33) o qué tipo de parabus

ingresar (Ver Figura 34), además de unos botones que presentan información de las estructuras, esta información corresponde a planos y croquis, los cuales se han integrado con la finalidad de que el usuario pueda aclarar cualquier duda sobre la estructura que ingresará al sistema.



**Figura 33:** Ventana tipo de pacificadores  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)



**Figura 34:** Ventana tipo de parabuses  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

## Ventana de ingreso de información

Una vez se ha ingresado con los botones nombrados “Pacificador Tipo X”, donde X es el nombre del pacificador tal como Isla, Acera a desnivel o Adelgazamiento, o “Parabus Tipo X”, donde X es P-01, P-02,

P.03, P-04 o P-05, se ingresa a una ventana igual o similar a las presentadas en las Figuras 35 y 36, ahora bien, se dice que es igual o similar, porque, aunque las ventanas para ingresar información de las estructuras son diferentes (Una para cada estructura según su Tipo), son muy similares en funcionalidad y manejo.



**Figura 35:** Ventana para ingresar información de parabuses  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

**Ingresar Pacificador Tipo Isla**

Fecha Actual: 30/7/2021

Código:  Registrar

Fecha de verificación:  Final

Nombre del inspector:  Ver Registro

Fecha de construcción:  Limpia

Costo de construcción:  Indica ahora si el código está registrado

Tipo:  La isla está registrada

Código	Existencia	Nivel	Tipo
P15	SI	5	NA
P16	SI	4	M
P17	SI	5	NA
P9	NO		
P10	SI	3	M
P11	SI		
P12	SI	1	P
P13	SI	1	U

Código	Existencia	Cumplimiento
SNP2	NO	
SNP3	SI	Cumple
SNP5	SI	No cumple
SNP6	SI	Cumple
SNP7	SI	
SNP8	SI	Cumple
SNP10	SI	Cumple
SNP9	SI	Cumple

Comentario  
Código:  No cumple porque la señal es más baja de lo estipulado.

ECI

Nivel de Severidad	Clasificación	Detonero	Servicio Peatonal	Servicio Vehículos	PCI
1	Muy mal estado	El estado de la estructura no permite su utilización	Irregular	Irregular	Irregular
2	Mal estado	Muy deteriorado	Transitable con dificultad	Transitable con dificultad	Alta
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Transitable	Transitable	Media
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Transitable	Transitable	Baja
	Existe un estado	No cumple con requisitos	Transitable	Transitable	

Nomenclatura	Tipo de Detonero
D	Detonero por Oxidación de la pieza (Metales)
H	Detonero por Humedad de la pieza (Madera, concreto)
Q	Detonero por Quebradura o falta de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Detonero por Abolladura o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Detonero por Meteorización (Concreto agrietado y con pedacitos desprendidos)
F	Falta de parte de la pieza evaluada (A) comparada con los planos)
U	Detonero por Desgaste de uso normal (Todos los materiales)
C	Detonero por mala Construcción (La construcción no es correcta, soldaduras mal hechas, piezas mal colocadas, además, no cumple con una lógica constructiva o de uso correcta, chompa de concreto mal ejecutadas, etc.)
P	Detonero causado por Personas (vandalismo) (Barridos con objetos punzocortantes, pint, conexiones, etc.)
L	Escorbidos o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

Figura 36: Ventana para ingresar información de pacificador  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

En estas ventanas se ingresa la información como se explica en el “Capítulo 4: Ingreso de Información al Sistema” del Manual de Uso de Herramienta, mostrado en el Apéndice 2, esta información se registra en las ventanas de “Registro Detallado” (Ver Figuras 37 y 38) y en Registro General” (Ver Figuras 39 y 40), luego la información recién registrada se puede limpiar, para ingresar datos de otras estructuras.

## Ventana de registro detallado

Una vez que se ha ingresado la información se procede a revisarla, esto en la ventana de Registro General, la cual se muestra a continuación, tanto para parabuses como para pacificadores.

**Registro Pacificador Tipo Isla**

Regresar a Isla

Código:

Fecha de verificación:

Nombre del inspector:

Fecha de construcción:

Costo de construcción:

Tipo:

Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
SI	4	M	SI	4	M
SI	4	M	SI	4	U
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	3	F
SI	4	M	SI	4	M
SI	4	P	SI	3	A
SI	4	P	SI	4	P
SI	4	U	SI	4	U

Existencia	Cumplimiento	Existencia	Cumplimiento
NO		SI	Cumple
SI	Cumple	SI	Cumple
SI	Cumple	SI	Cumple
SI	Cumple	SI	Cumple
SI	Cumple	SI	Cumple
SI	Cumple	SI	Cumple
SI	Cumple	SI	Cumple
SI	Cumple	SI	No cumple

Código:

Comentario:

ECI

Figura 37: Ventana registro detallado del pacificador  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

**Registro Parabus Tipo P-01**

Regresar a P-01   Ir Registro General

Código:   Fecha de verificación:   Nombre del inspector:   Fecha de construcción:   Costo de construcción:   Tipo:

Buscar Código:    La parabus no está registrada

Seleccionar

Borrar Selección

Borrar Última Columna Registrada

Código	Estructural
E1	Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)
E2	Estado de secciones de metal (3,8 cm x 7,5 cm)
E3	Estado de secciones de metal (5 cm x 15 cm)
E4	Pintura en secciones de metal en parada
E5	Pintura o barniz en secciones de madera en parada
E6	Estado de soldadura en secciones de metal
E7	Estado de la madera en la banca (respaldar)
E8	Estado de tornillos para madera en la banca (respaldar)
E9	Estado de la madera de cercha (5 cm x 10 cm)
E10	Estado de tornillos de conexiones en las cerchas de madera
E11	Estado de conexiones de metal en la cercha
E12	Estado de conexión entre columnas y cimentado
E13	Estado de cubierta de policarbonato
E14	Estado de canoa HG calibre #26
E15	Estado de bajante de aguas Tubo PVC
E16	Estado de concreto en cimientos de la parada
E17	Estado de la losa en acera
E18	Estado de la losa en rampas
E19	Estado de bordillos en carretera
E20	Estado de madera de columpio
E21	Estado de cadenas y acero de columpio

Código	Basurero
E20	Estado del metal del basurero
E21	Pintura de secciones metálicas del basurero
E22	Estado de la madera basurero
E23	Estado de la rotación del recipiente del basurero

Código	Basurero
E20	Estado del metal del basurero
E21	Pintura de secciones metálicas del basurero
E22	Estado de la madera basurero
E23	Estado de la rotación del recipiente del basurero

Código	Servicio y normativas
SN1	Espacio para sentarse (30 cm) mín. (Artículo 35)
SN2	Espacio para poner los pies en la losa (30 cm) desde la banca (Artículo 35)
SN3	Espacio para aceras (120 cm) mín. (Artículo 125) (Artículo 38)
SN6	Rampa para paso en silla de ruedas en acera (120 cm) mín. (Artículo 125)
SN7	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)
SN5	Espacio para personas en silla de ruedas en parada (150 cm) mín. (Artículo 117)
SN4	Espacio para silla de ruedas enmarcado 20 x 20 cm (Artículo 106)
SN5	Correcta adecuación de zona para montar personas con sillas de ruedas al bus
SN8	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)
SN9	Basureros a (90 cm) máx. de altura (Artículo)
SN10	Permiten el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 35)
SN11	Estado de anuncio publicitario (Artículo 40) Área 2,2 m*2 (Artículo 41)

Código

Comentario

ECl

Prioridad

C10			G26		
25/2/2021			22/2/2021		
Darlan Solano Jiménez			Darlan Solano Jiménez		
1/11/2018			1/11/2018		
€1,770,000.00			€1,770,000.00		
P-01			P-01		
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	4	O
SI	4	U	SI	4	H
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	4	C
SI	4	L	SI	5	NA
SI	4	L	SI	4	O
SI	4	L	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
NO			SI	5	NA
NO			SI	5	NA
NO			SI	5	NA
SI	4	U	SI	4	H
SI	5	NA	SI	4	U
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	4	O	SI	4	O
SI	3	O	SI	2	O
SI	4	H	SI	4	H
SI	4	O	SI	5	NA
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	4	O	SI	4	O
SI	3	O	SI	2	O
SI	4	H	SI	4	H
SI	4	O	SI	5	NA
Existencia	Cumplimiento	Existencia	Cumplimiento		
Información	Información	Información	Información		
SI	Cumple	SI	Cumple		
SI	Cumple	NO			
NO		SI	Cumple		
NO		SI	Cumple		
NO		NO			
NO		SI	Cumple		
NO		NO			
NO		SI	Cumple		
SI	Cumple	SI	Cumple		
SI	Cumple	SI	Cumple		
SI	Cumple	SI	Cumple		
NO		NO			
General			E12		
El techo, canoa y bajante requieren de limpieza, ya que, muchas ramas y hojas han tapado el paso del agua y el peso tambien puede dañarlos.			Se nota una mala construcción a la hora de chorrear la losa, dejando espacios entre esta y columna de la parada.		
ECI			ECI		
3.35			23.09		
Prioridad			Prioridad		
0.00			0.50		

Figura 38: Ventana registro detallado de parabus  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

Como se muestra en las figuras anteriores, la información de las estructuras se va registrando y guardando para usarse cuando se desee, en este estado mantiene la misma forma y orden que el de la "Ventana Ingreso de Información" (Ver Figuras 35 y 36), esto para que el usuario lo revise cuando guste y entienda la información con más

facilidad, ahora bien con la información de esta ventana se pueden determinar mantenimientos para cada pacificador o parabus, esto observando los Tipos de Deterioros y Niveles de Severidad que han afectado a las estructuras.

## Ventana de registro general

Por último, se tiene la ventana de Registro General (Ver Figuras 39 y 40), en la cual se muestra información más general de cada estructura, esta ventana une la información de

todas las estructuras, recopilándolas y formando una lista que permite verificar fácilmente informaciones como tipo de estructura, código de estructura, ECI, Costo de la estructura en su estado nuevo, costo actual, depreciación y algunos otros datos.

Tipo de Parabus	Código	ECI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
Adelgazamiento Vial	41	2.50	€1,500,000.00	5/7/2020	11/3/2021		
Acera de desnivel	16	5.30	€3,200,000.00	6/7/2020	11/3/2021		
Acera de desnivel	14	6.25	€3,200,000.00	7/7/2020	11/3/2021		
Isla	42	14.00	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021		
Isla	24	41.66	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021		
Isla	43	33.56	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021		
Isla	22	17.86	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021		

Figura 39: Ventana registro de pacificador  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

Tipo de Parabus	Código	ECI	Prioridad	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
P-03	G22	2.45	0.00	€1,275,000.00	1/6/2019	22/2/2021		
P-03	T05	26.98	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021		
P-03	T12	21.62	0.50	€1,275,000.00	1/6/2019	25/2/2021		
P-03	T12	24.35	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021		
P-02	C04	3.50	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021		
P-02	C05	5.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021		
P-02	C08	25.96	0.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021		
P-02	C09	2.54	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021		
P-02	C11	26.94	2.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021		
P-02	C14	26.65	1.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021		
P-02	G13	7.67	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021		
P-02	S03	6.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021		
P-02	T07	2.25	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021		

Figura 40: Ventana registro de parabus  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

Con la información de los ECI se puede determinar el orden en el que deben ser intervenidas las estructuras, por esto es tan importante esta tabla final, porque permite comparar todas las estructuras, ya sean parabuses o pacificadores.

interpretación de los resultados, por lo que no se explica para qué funciona cada botón, además se considera que debido a la similitud del *software* tanto para parabuses como para pacificadores, este ejemplo es suficiente para una correcta comprensión al ingresar ambos tipos de estructuras.

## Ejemplo de uso de herramienta

Se procede a mostrar un ejemplo de una parabus, evaluada en sitio, esta se encuentra ubicada en el distrito de Tirrases y es la que mostró el ECI más crítico de todas las estructuras tipo parabus.

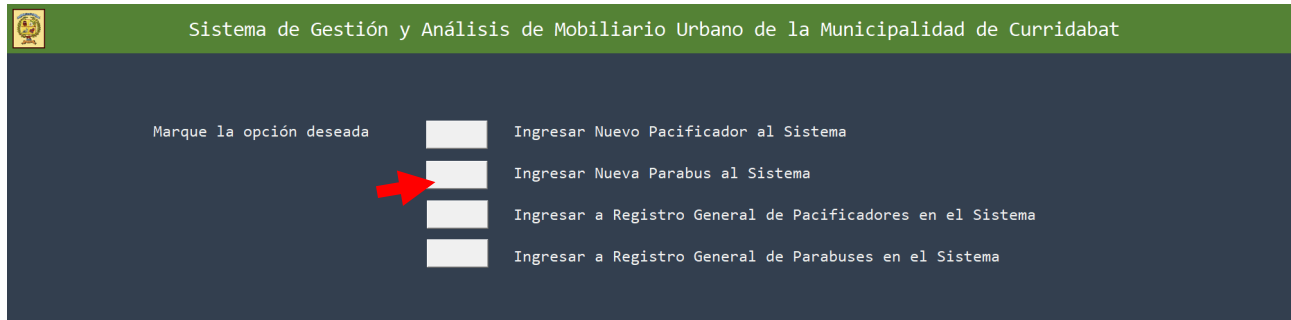
En este ejemplo se le dará prioridad al uso de las funcionalidades y a la

## Procedimiento aplicado a parabus Tipo P-04

Se procede a mostrar el procedimiento seguido, para ingresar una parabus al sistema de registro.

Al ingresar al programa se debe mostrar la “Ventana de Inicio” (Ver Figura 41), aquí se elige la segunda opción de arriba hacia abajo.

Una vez que se ha ingresado en la “Ventana de Tipo de Parabus”, se presiona el cuarto botón, mostrado en la Figura 42



**Figura 41:** Ventana de Inicio  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)



**Figura 42:** Ventana de tipo de parabus  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

Una vez en la “Ventana para Ingreso de Información de Parabus” (Ver Figura 43) se procede a ingresar la información en el orden estipulado:

- Código de la parabus
- Fecha de verificación en sitio
- Nombre del inspector
- Fecha de construcción
- Costo de construcción

Se procede a llenar las celdas de las columnas de “Existencia”, “Nivel”, “Tipo” y

“Cumplimiento” utilizando la información recogida en campo, y basada en las nomenclaturas correspondientes, además se ingresa un comentario en la zona inferior de la ventana, este comentario se expresa por la mala condición de una de las conexiones columna-cimiento de la estructura y se le agrega el código para saber a qué pieza se dirige el comentario.

**Ingresar Parabus Tipo P-04**

Fecha Actual: 1/8/2021  
 Código:   
 Fecha de verificación: 26/2/2021  
 Nombre del inspector: Darlan Solano Jiménez  
 Fecha de construcción:   
 Costo de construcción:   
 Tipo:

Anterior Regresar

Registrar  
Ver Registro  
Limpiar

Siguiente

Indica ahora si el código está registrado  
La parabus no está registrada

1

2

3

4

5

Existencia	Nivel	Tipo
SI	4	U
SI	4	U
SI	4	U
SI	5	NA
SI	4	U
SI	3	O
SI	1	O
SI	4	U
SI	5	NA
SI	3	M
NO		
SI	3	M

Existencia	Cumplimiento
SI	Cumple
SI	Cumple
SI	No cumple
NO	
NO	
NO	
NO	
NO	
NO	
SI	Cumple
SI	Cumple
SI	Cumple
NO	

Nivel de Severidad	Clasificación	Estado de Deterioro	Servicio	Intervención Sugerida
1	Mal estado	Faltado o el elemento de falla tiene serios efectos por impacto ambiental	Servicio y uso restringido	Requiere atención inmediata
2	Mal estado	Muy deteriorado, sin embargo, no se muestra un indicio de falla inminente	Poco servible, podrá ser muy incómodo	Requiere mantenimiento correctivo
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Servible, sin embargo, puede ser incómodo	Requiere mantenimiento preventivo
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Servible	Revisar el próximo año
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Servible	No requiere intervención

Nomenclatura	Tipo de Deterioro
O	Deterioro por Oxidación de la pieza (Metales)
H	Deterioro por Humedad de la pieza (Madera, concreto)
Q	Deterioro por Quebradura o falla de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Deterioro por Abolladura o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Deterioro por Meteorización (Concreto agrietado y con pedruzcos desprenderos)
F	Faltante de parte de la pieza evaluada (A comparación con los planos)
U	Deterioro por Desgaste de uso normal (Todos los materiales)
C	Deterioro por mala Construcción (La construcción no es correcta, soldaduras mal hechas, piezas mal colocadas, además, no cumple con una lógica constructiva ni de uso correcta, chomera de concreto mal ejecutadas, etc.)
p	Deterioro causado por Personas intencionalmente (Rayaduras con objetos punzocortantes, pát, correctores, etc.)
L	Escombros o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

ECI	Prioridad
87.2	3.125

Ley Aplicable  
 Información  
 Reglamento de los derechos de la Via Publica Exterior N°29253-MOPT  
 Artículo 38  
 Artículo 40  
 Artículo 41  
 Artículo 35  
 Artículo 36  
 Artículo 37  
 Reglamento de la Ley 7600  
 Artículo 106  
 Artículo 117  
 Artículo 123  
 Artículo 125  
 Artículo 126  
 Artículo 127  
 Artículo 130

Comentario  
 Código E12 La conexión columna-cimiento está muy deteriorada, casi al punto de no haber nada que conecte a la estructura con el suelo en ese lado de la parabus.

**Figura 43:** Ventana de ingreso de información con datos de parabus  
 Fuente: Elaboración propia. (Excel)

No se han ingresado los datos de fecha de construcción y costo de construcción, porque la parada del ejemplo no los tiene, ahora bien, se puede notar como todos los datos están ingresados, además de que las “Pantallas indicadoras” (1) están casi todas en verde, a excepción de los datos anteriormente dichos, además se muestra un ECI y una Prioridad (2) en verde, mostrando que está dentro del intervalo posible.

Para terminar de confirmar los datos, se observa la pantalla de comprobación para determinar que la estructura no está registrada (3), teniendo estos parámetros observados se intuye que la información es correcta, dentro de lo posible, ya que podrían existir errores, por fallo del usuario; y no ingresar los datos correctos dentro de los límites que permite el software.

Por consiguiente, se procede a Registrar los datos presionando el botón de “Registrar” (4) y aceptando los mensajes de confirmación para registrar; y por último se presiona el botón de “Limpiar” (5) para no ingresar los datos de nuevo.

Se procede a presionar el botón de “Ver Registro” (6) para desplazarse a la ventana llamada “Registro Detallado”. Una vez colocados en la última ventana mencionada, se pueden observar los datos recién ingresados. (Ver Figura 44).

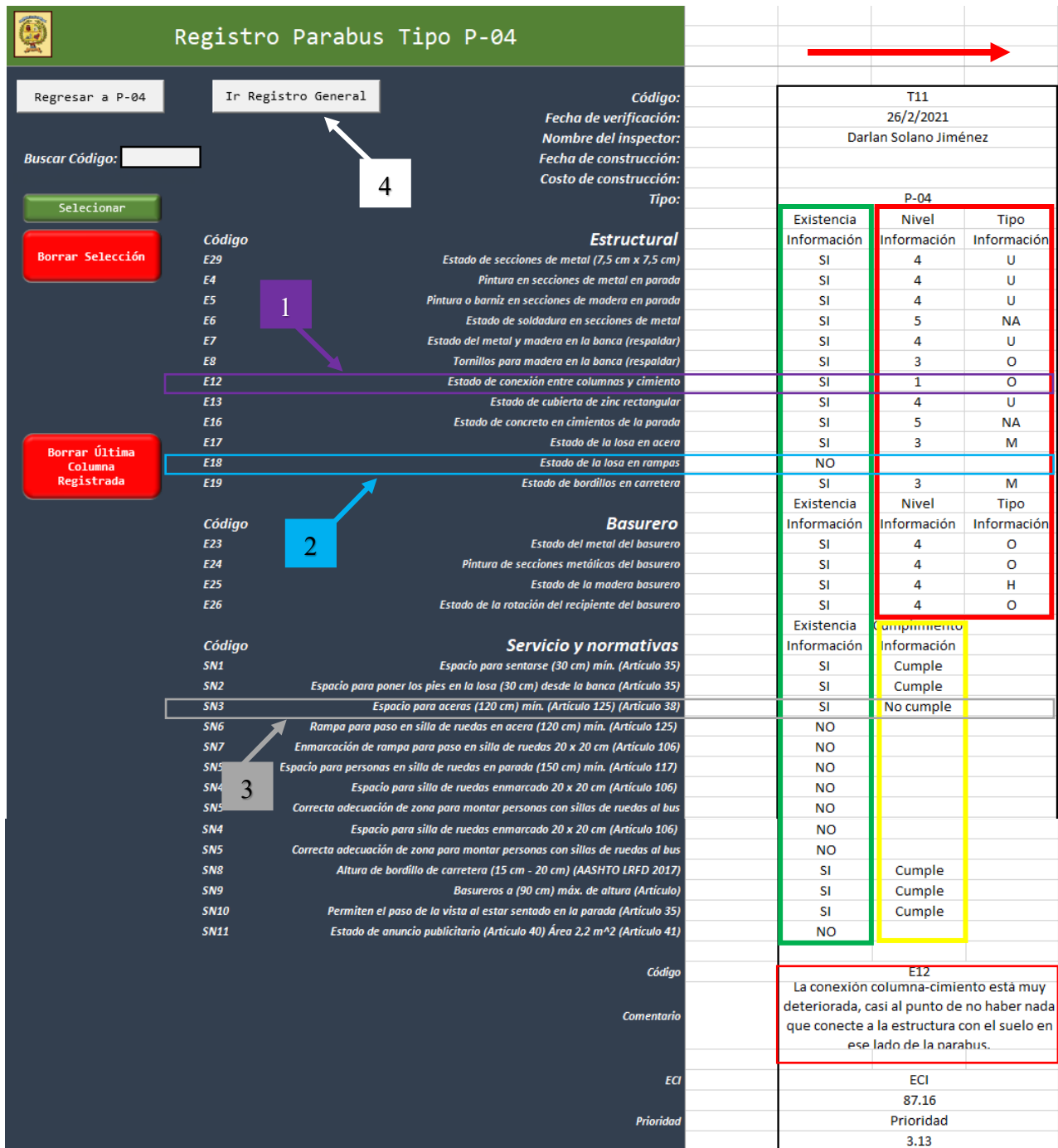


Figura 44: Ventana de registro detallado con datos de parabus  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

En esta ventana el usuario puede desplazarse hacia la derecha, para encontrar cualquier estructura registrada con anterioridad, además puede acceder funciones que le permiten buscar estructuras por su código y borrarlas o revisarlas según lo desee.

Dentro de los datos registrados el usuario puede detectar algunos aspectos que ayudarán a preparar el mantenimiento de la estructura, estos se detectan observando lo siguiente:

- **Tipos de Deterioros y Niveles de Severidad:** Como se muestra

encerrado en el rectángulo color rojo, el usuario puede identificar el deterioro que más ha afectado la estructura, además el Nivel de Severidad con el cual está afectada la pieza en específico, y proponer mantenimientos para las estructuras basados en estos datos.

**Ejemplo:** Se determina que la estructura es una gran amenaza, esto basado en el Nivel de Severidad de la pieza “E12” (1), la cual también tiene un comentario que explica lo visto, este deterioro es por oxidación y en el “Comentario” se indica que casi está despegada del cimiento, por lo que, viendo las fotos de dicha pieza (Ver Figura 17) se determina un mantenimiento adecuado.

- **Existencia:** Con estos datos encerrados en un rectángulo color verde, el usuario puede determinar cuáles piezas existen y cuáles no, por lo tanto, puede determinar si es prescindible o imprescindible el hecho de que estas existan o no; así saber si deben construirse.

**Ejemplo:** Se puede ver en la pieza “E18” (2) que esta no existe, por lo que no es sencilla la entrada de las personas con silla de ruedas, esto lleva al usuario a proponer una solución .

- **Cumplimiento de Ley y Normativa:** Estos datos encerrados en el rectángulo color amarillo, permiten saber si las piezas existentes cumplen o no con las leyes y normativas que las regulan, así saber cuáles deben ser acondicionadas, esto debe diferenciarse de las leyes, que, por no existir, se incumplen, lo cual se determina mediante la información del rectángulo color verde.
- **Ejemplo:** Se puede ver en la pieza “SN3” (3) que no cumple con la normativa, pero existe, por lo tanto, se pueden proponer diferentes acciones, tales como: acondicionamiento o reconstrucción.

Se recalca que en el costado izquierdo de la Figuras 44, existen algunos botones y espacios con diferentes funcionalidades, tales como borrar información, buscar algún registro específico mediante el código y borrarlo si se desea.

Desde esta pestaña el usuario se desplaza a la ventana de “Vista General de Parabuses”, esto presionando el botón llamado “Ir Registro General” (4).

**Nota:** Para explicar la “Ventana de Registro General de Parabuses” (Ver Figura 97) se partirá de la base de que ya se han ingresado datos con antelación, para explicar con claridad como se deben interpretar los datos ingresados en su totalidad.

Una vez se encuentra en la ventana anteriormente mencionada, se observan algunas columnas de información, las cuales son “Tipo de Parabus”, “Código de la estructura”, “ECI”, “Prioridad”, Costo de la estructura en su estado nuevo”, “Fecha de construcción”, “Fecha de Verificación”, “Depreciación Anual” y “Costo Actual”. Estas tienen los datos de todas la parabuses ingresadas, ordenadas según fueron agregadas, por esto se presiona el botón “Ordenar de Mayor a Menor” (1), el cual ordena las estructuras según el ECI.

- **ECI:** La columna con un rectángulo en color rojo, el cual contiene los ECI de las estructuras, no muestra cuál de estas se encuentra con un deterioro crítico, por lo tanto, muestra la estructura que debe ser intervenida primero, de esta forma el usuario tiene una noción general del orden por el que debe partir para realizar los mantenimientos, ahora bien, qué mantenimiento se le debe aplicar a la estructura específicamente, esto se determina con la información de la “Ventana de Registro Detallado”,
- **Código:** Se muestra un rectángulo color verde el cual contiene los códigos de las estructuras, que facilitan la ubicación de la estructura, esto mediante el programa QGis, el cual no está enlazado con el *software*,

pero se menciona, porque es la herramienta para determinar las ubicaciones geográficas que utiliza la municipalidad, por lo que para efectos de la herramienta este código funciona para identificar cada parabus, pero para el usuario puede significar una ubicación, como lo es en este caso.

- **Tipo de Parabus:** Es pertinente saber cuál es el Tipo de Parabus evaluada,

esto permite comprender cual es la estructura a la que se debe intervenir.

- **Costo Actual:** Se tiene un costo actual de la estructura, el cual permite saber el valor del mobiliario de la municipalidad en el año que se realice la inspección, ahora bien, este valor dista del desempeño, ya que, este está enfocado en características que la municipalidad requiere para efectos financieros.

Tipo de Parabus	Código	ECI	Prioridad	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
P-04	T11	87.16	3.13			26/2/2021	0.00	0.00
P-06	G12	69.13	5.00			25/2/2021	0.00	0.00
P-04	G24	45.50	2.50			25/2/2021	0.00	0.00
P-06	G04	44.00	1.50			22/2/2021	0.00	0.00
P-04	T06	28.81	0.63			26/2/2021	0.00	0.00
P-06	G02	28.25	2.50			22/2/2021	0.00	0.00
P-04	C12	27.95	1.25			25/2/2021	0.00	0.00
P-03	T05	26.98	1.50	1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	127,500.00	1,052,835.62
P-02	C11	26.94	2.00	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-02	C14	26.65	1.50	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-04	G15	26.61	1.25			25/2/2021	0.00	0.00
P-02	C08	25.96	0.50	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-04	T01	25.94	0.63			26/2/2021	0.00	0.00
P-04	T09	25.80	1.25			26/2/2021	0.00	0.00
P-04	G16	25.67	1.88			25/2/2021	0.00	0.00
P-04	G20	25.20	1.25			26/2/2021	0.00	0.00
P-05	G17	25.00	0.50		1/6/2015	26/2/2021	0.00	0.00
P-04	G11	25.00	1.25			25/2/2021	0.00	0.00
P-04	T02	25.00	1.25			26/2/2021	0.00	0.00
P-04	C07	25.00	0.63			22/2/2021	0.00	0.00

Figura 45: Ventana de registro general parabuses  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

## Informe con proyección de mantenimientos

**Objetivo específico 4:** Elaborar un informe con proyección de mantenimiento y cambio de las estructuras evaluadas, utilizando la herramienta diseñada.

El informe se muestra en su totalidad en el Apéndice 2, en este se explican los parámetros iniciales para realizar dicho informe, parámetros tales como el uso de la herramienta presentada en el Manual de Uso: Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat, para generar registros detallados sobre cada estructura y registros generales, además se explican algunas limitantes para

proponer curvas de vida útil para las estructuras, esto por la falta de información, tales como: documentación de anteriores intervenciones, fechas de construcción, fichas técnicas de las estructuras realizadas por el fabricante, fichas de mantenimiento, entre otras informaciones.

A pesar de dichas limitantes, para proyectar mantenimientos en el tiempo, se pudieron proyectar los mantenimientos por los ECI generados, dando prioridad de intervención a las estructuras con ECI más altos, esta información es extraída de la Ventana de Registro General de la herramienta y se presenta en las Figuras 46 y 47, las cuales se muestran a continuación .

Tipo de Parabus	Código	ECI	Prioridad	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
P-04	T11	87.16	3.13			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G12	69.13	5.00			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G24	45.50	2.50			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G04	44.00	1.50			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T06	28.81	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G02	28.25	2.50			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C12	27.95	1.25			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-03	T05	26.98	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	€127,500.00	€1,052,835.62
P-02	C11	26.94	2.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-02	C14	26.65	1.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-04	G15	26.61	1.25			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C08	25.96	0.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-04	T01	25.94	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T09	25.80	1.25			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G16	25.67	1.88			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G20	25.20	1.25			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G17	25.00	0.50		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G11	25.00	1.25			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T02	25.00	1.25			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C07	25.00	0.63			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C06	24.86	0.63			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T08	24.53	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	T04	24.47	0.50		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-03	C16	24.35	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	€127,500.00	€1,052,835.62
P-06	C15	23.89	2.50			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G18	23.89	0.62			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G09	23.39	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-01	G26	23.09	0.50	€1,770,000.00	1/11/2018	22/2/2021	€177,000.00	€1,360,717.81
P-03	T12	21.62	0.50	€1,275,000.00	1/6/2019	25/2/2021	€127,500.00	€1,053,184.93
P-05	S05	7.69	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	G13	7.67	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-05	G14	7.00	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G01	6.67	0.00		1/6/2015	22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C13	6.16	0.00			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	S03	6.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-05	S01	5.90	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G23	5.67	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	S02	5.09	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C05	5.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-04	C02	4.15	0.00			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G25	3.92	0.00			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-01	S04	3.92	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-05	G01	3.81	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	T13	3.79	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G05	3.50	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C04	3.50	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-01	C10	3.35	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-05	G06	3.31	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G17	3.19	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-01	G19	3.17	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-06	G07	2.91	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G08	2.67	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C09	2.54	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-03	G22	2.45	0.00	€1,275,000.00	1/6/2019	22/2/2021	€127,500.00	€1,054,232.88
P-02	T07	2.25	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-05	C03	2.23	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	T10	1.92	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08

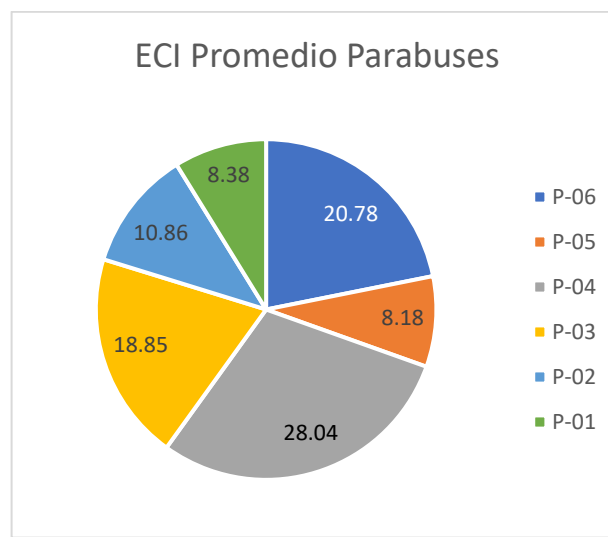
**Figura 46:** Resultados de Parabuses Evaluadas  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

Tipo de Parabus	Código	ECI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
Acera de desnivel Concreto	9	55.56	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	24	52.78	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	4	41.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Asfalto	37	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	10	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Isla	43	26.79	€2,133,000.00	1/3/2019	8/3/2021	€213,300.00	€1,701,724.93
Adelgazamiento Vial	12	25.00	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32
Acera de desnivel Concreto	46	23.44	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Isla	42	23.21	€1,066,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€106,600.00	€833,524.38
Adelgazamiento Vial	39	23.21	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32
Acera de desnivel Concreto	48	22.11	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	49	20.83	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	6	20.83	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	15	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	7	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	19	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	11	18.60	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	16	18.06	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	21	18.06	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	47	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	26	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	36	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	40	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	20	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	5	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	25	15.28	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	29	15.28	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	28	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	33	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	22	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	18	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Asfalto	14	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	38	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	8	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	30	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	27	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	31	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	32	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	44	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	17	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	2	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	35	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	23	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	1	8.33	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	3	5.56	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Adelgazamiento Vial	41	5.00	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32

**Figura 47:** Resultados de Pacificadores Evaluados  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

Obtenidas las tablas presentadas en las figuras anteriores se detectaron algunas situaciones comunes y poco comunes en relación con los ECI generados en las parabuses, las parabuses tipo P-04, son las más afectadas, se comparan los ECI promedios de todas las estructuras, esto da un buen indicio (Ver Figura 48), ya que estas son las parabuses más antiguas que se han colocado, por lo tanto, se muestra que el ECI es correcto, coincidiendo con los tiempos de construcción de las estructuras.

Por otro lado, se tienen las parabuses tipo P-03, las cuales son las más nuevas, pero, aun así, ostentan el tercer lugar con un 18.85% de ECI, este porcentaje podría causar confusión.



**Figura 48:** Gráfico de promedios de ECI en Parabuses  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

Se procedió a realizar una lista de mantenimientos para los diferentes tipos de deterioros, en las estructuras, esto para los casos más comunes, creando un tipo estándar de intervenciones, para los deterioros más comunes, se obtienen así dos tablas, una para los pacificadores y otra para las parabuses en las que se tabulan en orden de intervención a las estructuras junto con sus códigos y los mantenimientos que se les debe dar a cada una de estas, los mantenimientos se determinan basándose en los deterioros de la Ventana de Registro Detallado, el cual permite observar mediante nomenclatura, de qué forma ha sido afectada la estura.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se propusieron los mantenimientos y cómo se implementaron las diferentes estructuras, por lo que los siguientes mantenimientos fueron extraídos del Informe de Mantenimiento: Parabuses y Pacificadores de la Municipalidad de Curridabat. Esta es la razón de que los números de los mantenimientos no estén en orden, ya que, solo se muestran los necesarios para el ejemplo:

#### **Mantenimiento:**

- **Mantenimiento 3.** Oxidación de tornillos (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución de las piezas afectadas.
- **Mantenimiento 4.** Oxidación en mecánica de rotación de basurero (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución de las piezas afectadas del mecanismo.
- **Mantenimiento 5.** Oxidación en metal de basurero (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección afectada y pintado.
- **Mantenimiento 9.** Humedad en piezas de madera de respaldar (H): Los deterioros en la pieza se pueden solucionar mediante lijado de la pieza y barnizado.

Estos Mantenimientos se aplicaron a los deterioros de la parabus de la Figura 48, además se aplicaron recomendaciones

con base en las leyes y normativas incumplidas, las cuales se muestran a continuación:

#### **Cumplimiento:**

- **Artículo 125 (7):** Construcción de rampa para silla de ruedas. (120 cm ancho)
- **Artículo 106 (8):** Enmarcación de con símbolo de accesibilidad en rampa. (20cm x 20cm)
- **Artículo 117 (9):** Enmarcación de con símbolo de accesibilidad en parabus. (20cm x 20cm)
- **Artículo 35 (10):** Construcción de zona para accesibilidad de personas en silla desde la parabus

Mediante los mantenimientos propuestos a los deterioros más comunes, se evaluaron los resultados del Registro Detallado (Ver Figura 49), dando como resultado la Tabla 14, indica el orden de intervención, tipo de parabus, código de parabus, ECI, mantenimientos y frecuencia de revisión recomendada.

En la columna de mantenimiento se denota en rojo los mantenimientos según los números propuestos para tratar los deterioros mostrados en la Figura 49, además se muestran en azul las recomendaciones para el cumplimiento de las leyes aplicables. De esta manera se realizó propuestas de mantenimientos para todas las estructuras evaluadas, se utiliza el Informe de Mantenimiento: Parabuses y Pacificadores de la Municipalidad de Curridabat, mostrado en el Apéndice 2.

**Tabla 14.**

*Sección de tabla de mantenimientos*

Orden de intervención	Tipo de Parabus	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
32	P-05	G14	7.00	Mantenimientos: (3), (4), (5), (9). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial:	Anual
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>					

**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

<b>Código:</b>	G14		
<b>Fecha de verificación:</b>	25/2/2021		
<b>Nombre del inspector:</b>	Darlan Solano Jiménez		
<b>Fecha de construcción:</b>	1/6/2015		
<b>Costo de construcción:</b>			
<b>Tipo:</b>	P-05		
<b>Estructural</b>	Existencia	Nivel	Tipo
	Información	Información	Información
<i>Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)</i>	SI	5	NA
<i>Estado de secciones de metal (3,8 cm x 7,5 cm)</i>	SI	5	NA
<i>Estado de secciones de metal (3,8 cm x 10 cm)</i>	SI	5	NA
<i>Pintura en secciones de metal en parada</i>	SI	5	NA
<i>Pintura o barniz en secciones de madera en parada</i>	SI	1	F
<i>Estado de soldadura en secciones de metal</i>	SI	5	NA
<i>Estado de la madera en la banca (respaldar)</i>	SI	3	H
<i>Estado tornillos para madera en la banca (respaldar)</i>	SI	3	O
<i>Estado de conexiones de acero en la cercha</i>	SI	5	NA
<i>Estado de conexión entre columnas y cimiento</i>	SI	5	NA
<i>Estado de cubierta de zinc</i>	SI	4	U
<i>Estado de canoa HG calibre #26</i>	SI	3	U
<i>Estado de bajante de aguas Tubo PVC</i>	SI	1	F
<i>Estado de concreto en cimientos de la parada</i>	SI	5	NA
<i>Estado de la losa en acera</i>	SI	5	NA
<i>Estado de la losa en rampas</i>	NO		
<i>Estado de bordillos en carretera</i>	SI	5	NA
<b>Basurero</b>	Existencia	Nivel	Tipo
	Información	Información	Información
<i>Estado del metal del basurero</i>	SI	4	O
<i>Pintura de secciones metálicas del basurero</i>	SI	3	O
<i>Estado de la madera basurero</i>	SI	3	H
<i>Estado de la rotación del recipiente del basurero</i>	SI	3	O
<b>Servicio y normativas</b>	Existencia	Cumplimiento	
	Información	Información	
<i>Espacio para sentarse (30 cm) min. (Artículo 35)</i>	SI	Cumple	
<i>Espacio para poner los pies en la losa (30 cm) desde la banca (Artículo 35)</i>	SI	Cumple	
<i>Espacio para aceras (120 cm) min. (Artículo 125) (Artículo 38)</i>	SI	Cumple	
<i>Rampa para paso en silla de ruedas en acera (120 cm) min. (Artículo 125)</i>	NO		
<i>Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)</i>	NO		
<i>Espacio para personas en silla de ruedas en parada (150 cm) min. (Artículo 117)</i>	NO		
<i>Espacio para silla de ruedas enmarcado 20 x 20 cm (Artículo 106)</i>	NO		
<i>Correcta adecuación de zona para montar personas con sillas de ruedas al bus</i>	NO		
<i>Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)</i>	SI	Cumple	
<i>Basureras a (90 cm) máx. de altura (Artículo)</i>	SI	Cumple	
<i>Permiten el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 35)</i>	SI	Cumple	
<i>Estado de anuncio publicitario (Artículo 40) Área 2,2 m<sup>2</sup> (Artículo 41)</i>	NO		
<b>Código</b>	E5		
<b>Comentario</b>	La madera no está barnizada. El bajante de agua esta roto y en el suelo.		
<b>ECI</b>	7		
<b>Prioridad</b>	0.00		

**Figura 49:** Resultados de Registro Detallado de Parabus Evaluada

**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

# Análisis de los resultados

El proyecto tuvo como objetivo desarrollar un procedimiento para la recopilación, evaluación y gestión de datos en sitio de estructuras de mobiliario urbano (parabuses) e intervención de pacificación vial en el cantón de Curridabat, ahora bien, para alcanzar dicho objetivo, se realizaron las siguientes acciones:

## Recolección de datos en sitio

Se realizó una serie de visitas a diferentes sitios, donde se encontraban las estructuras a evaluar, se estudiaron sus formas y variedades, con la finalidad de determinar un tipo de hoja de inspección que pudiese evaluar en lo posible a todas las parabuses o todos los pacificadores, para llevar a cabo el objetivo específico 1.

En estas primeras visitas se detectaron los primeros obstáculos, los cuales consistían en la existencia de varias parabuses que se salían de los diseños estandarizados por la Municipalidad de Curridabat, estas estructuras son construidas por comunidades y empresas de condominios, por lo que no mantienen los diseños de las parabuses realizadas por la Municipalidad, a pesar de que se les exige mantener las líneas de diseño en estas nuevas parabuses, estos grupos no cumplen con esto, generalmente para abaratar costos, se obtiene como resultado múltiples estructuras con variadas formas.

Esta problemática impedía realizar una hoja de inspección que pudiese recopilar los datos de una forma ordenada, ya que, cada vez que se llegaba a una de estas parabuses se debía preparar una hoja de inspección que se acomodara a su diseño.

Teniendo el conocimiento de que el objetivo 3 era diseñar una herramienta de gestión y evaluación de las estructuras, no se podría realizar una hoja de inspección diferente para cada estructura, ya que, este camino podía causar confusión a la hora de diseñar la herramienta, ya que, con tanto tipo de estructuras diferentes, se deberían crear múltiples ventanas para el ingreso de cada estructura, esto motivó a la creación de una nomenclatura, la cual consistió en 6 tipos de parabuses que se dividían en 5 tipos estandarizados, y 1 no estandarizado, los cuales mantenían la nomenclatura P-0X, donde X es el número de tipo, pudiendo ser 1, 2, 3, 4, 5 o 6. El tipo P-06 fue el nombre dado a todas las parabuses no estandarizadas por lo tanto se salían de alguno de los diseños estándar realizados por la Municipalidad de Curridabat, pudiendo de esta forma limitar las posibles confusiones de las parabuses diferentes y reducir las múltiples ventanas para el ingreso de información de parabuses a 5.

Con esto claro, se pudo realizar una hoja de inspección con la capacidad de evaluar a los 5 tipos de parabuses estandarizadas (Ver Figura 10), agilizando así la toma de datos, y reduciendo la toma de datos a las parabuses tipo P-06 a una realización de su propia hoja, siempre siguiendo los mismos criterios de evaluación.

Al mismo tiempo los pacificadores también se lograron evaluar mediante un tipo de hoja de inspección (Ver Figura 15), se elimina uno de los tipos de pacificadores conocido como Urbanismo Táctico, el cual se salía demasiado de la línea de diseño, uso y construcción de los otros pacificadores, por lo

que este se descartó de una posible evaluación estandarizada.

Estas mismas visitas iniciales permitieron determinar los deterioros más comunes que afectan a las parabuses y a los pacificadores, de este modo se crea una tabla de nomenclaturas con dichos deterioros (Ver Tablas 5 y 12), junto con esto se determinó una serie de niveles de severidad, los cuales se aplicaron a la evaluación de las estructuras (Ver Tablas 3 y 11), siendo los que definen el estado de la estructura.

Resueltos estos primeros obstáculos se procedió a realizar las inspecciones en su totalidad, compuestas por 47 pacificadores y 59 parabuses distribuidas por todo el catón, estas no fueron difíciles de detectar, gracias a que la municipalidad cuenta con su ubicación.

#### Guía procesal

Esta se podría definir como el camino tomado para la evaluación de las estructuras y se realizó en conjunto con la toma de datos en campo, esta abarca el objetivo 2, el cual consiste en realizar una metodología o guía procesal para evaluar las estructuras, esta guía inicialmente pretendía ser mediante el sistema de evaluación del “Índice de Condición del Pavimento”, PCI por sus siglas en inglés, esto por dos razones, las cuales se proceden a explicar.

#### PCI en pacificadores:

La cercanía del material evaluado con los pacificadores lo hacían una metodología atractiva para ser usada, porque de los 47 pacificadores, 42 son aceras a desnivel, creadas de pavimento, rígido o flexible, sin embargo, no se pudo aplicar esta metodología, ya que; tras profundizar en esta, se observó que no se cumplía con el requisito de área mínima para aplicar dicha metodología, el área a evaluar es de por lo menos 135 m<sup>2</sup> y los pacificadores rondan los 28 m<sup>2</sup>, por lo tanto se descartó esta idea.

#### PCI en parabuses:

La forma de inspección del sistema PCI, el cual se realiza mediante observación, podría generar ideas para crear un sistema de evaluación similar, pero enfocado en

parabuses, sin embargo, a pesar de que ambas metodologías se realizan de forma visual, el PCI mantiene una forma de análisis que no puede ser aplicada en parabuses, por la diferencia de estructuras y materiales.

No se podía emplear ninguna de las 2 ideas mencionadas anteriormente, sin embargo, se logró crear una nueva metodología de evaluación para las parabuses, y una metodología para los pacificadores, la cual está inspirada en el PCI, pero en el caso de los pacificadores esta es válida para estructuras con áreas muy pequeñas, además de que la metodología empleada a los pacificadores es muy similar a la de las parabuses.

Esta metodología genera un número llamado, Índice de Condición Estructural, ECI por sus siglas en inglés, para entender el análisis de dicha metodología se procede a mostrar algunas de las consideraciones tomadas en cuenta:

- Las piezas de las parabuses se dividieron en grupos de piezas, definidos como “Estructurales”, las cuales dan el soporte a la estructura para mantenerse en pie, esto quiere decir que están compuestas por cimientos, columnas, cerchas y otras. Las demás piezas fueron definidas como “No estructurales” ya que estas no aportaban a la estabilidad de la estructura, sino que se enfocaban en otorgar comodidad a los usuarios, tales como, madera en asiento, cubierta, pintura entre otras.
- En los pacificadores esta división de piezas se realizó con base en la importancia de las estructuras para cumplir su función, esto quiere decir que las piezas más importantes son las que obligan al conductor a reducir la velocidad, ya que, ese es el propósito de un pacificador, para permitir el paso de los peatones, estas piezas se dividieron en “Limitantes”, las cuales son estructuras que son un límite físico en la carretera, “Aviso” la cuales son estructuras que advierten la existencia

de este límite físico y por último las piezas de “Servicio”, las cuales permiten un paso seguro para los peatones.

ECI en parabuses:

La metodología diseñada para la evaluación de las parabuses consistió en utilizar la separación anteriormente vista, de piezas en grupos, se determinan algunas piezas como más o menos “Importantes”, basadas en la seguridad del peatón, esta determinó un “Factor de Importancia” para las piezas fundamentado en la seguridad de los usuarios, esta idea proviene del Código Sísmico de Costa Rica (CSCR-10), en el capítulo 4, Tabla 4.1 de dicho documento muestra como a los edificios de más ocupación se les atribuye un factor de más importancia, siendo más estrictos con las capacidades de soporte sísmico de estos que con los de otras estructuras, si bien, no es exactamente el mismo principio, se determinó que es coherente para aplicarlo a las estructuras evaluadas, siendo más estrictos con la evaluación de las piezas definidas como “Estructurales”, las cuales dan estabilidad a la parabus y denotan un mayor peligro si se deterioran, y menos estrictos con las piezas definidas como “No estructurales”, las cuales no aportan en la estabilidad de la estructura.

El “Factor de Importancia” y los datos recopilados en campo mediante observación, con sus “Niveles de Severidad” y “Tipos de Deterioro”, sientan las bases para la evaluación de las estructura, así se obtiene un

resultado conocido como ECI, el cual es mayor para las parabuses con piezas más dañadas y menor para las poco dañadas, ahora bien, este ECI está en gran parte enfocado en la importancia de las piezas “Estructurales”, por consiguiente un deterioro grande en una de estas piezas, se refleja con un ECI alto, aún cuando las demás piezas “No estructurales” estén en muy mal estado.

Sesgos eliminados en metodología de parabuses.

Se aclara que el “Factor de Importancia” de las estructuras se determinó, mediante iteración de los escenarios más críticos a la hora de combinar las importancias (Ver Figura 50), esto se explica en la sección titulada “Creación de metodología para evaluación de “parabuses” y “pacificadores” del presente documento, cabe recalcar que esto se realizó por la posibilidad de que las piezas “No Estructurales” afectaran en el resultado final, dando un ECI más alto que el de otras estructuras con deterioros más críticos en piezas “Estructurales”. De esta manera este posible sesgo fue eliminado, sin embargo, se detectó otro posible sesgo el cual consistía en determinar cuál estructura es más crítica si se tienen valores de ECI iguales, por lo que se implementó un nuevo dato, generado a partir de las piezas “Estructurales” el cual denota el estado en el que se encuentran dichas piezas y se representa con un número del 1 al 10 el cual desempataría los casos donde dos estructuras generen ECI iguales (Ver Tabla 10).

Combinación	Factores de Importancia			Parabus 1			Parabus 2				Regla 1 y 2	Cumplimiento	
	Estructural	Servicio	Estético	Estructural	Servicio	Estético	Total	Estructural	Servicio	Estético			Total
	FI	FI	FI	CI	CI	CI	ECI 1	CI	CI	CI			ECI 2
1	51%	25%	24%	51	0	0	51	38.25	24.5	23.5	86.25	No cumple	
2	53%	24%	23%	53	0	0	53	39.75	23.5	22.5	85.75	No cumple	
3	75%	13%	12%	75	0	0	75	56.25	12.5	11.5	80.25	No cumple	
4	77%	12%	11%	77	0	0	77	57.75	11.5	10.5	79.75	No cumple	
5	79%	11%	10%	79	0	0	79	59.25	10.5	9.5	79.25	No cumple	
6	81%	10%	9%	81	0	0	81	60.75	9.5	8.5	78.75	Si Cumple	
7	83%	9%	8%	83	0	0	83	62.25	8.5	7.5	78.25	Si Cumple	
8	85%	8%	7%	85	0	0	85	63.75	7.5	6.5	77.75	Si Cumple	
9	87%	7%	6%	87	0	0	87	65.25	6.5	5.5	77.25	Si Cumple	

Figura 50: Iteración para determinar Factor de Importancia.

Fuente: Elaboración Propia (Excel)

Con estos sesgos eliminados y las diferentes pruebas realizadas utilizando las estructuras evaluadas, quizás fueron de las situaciones más importantes resueltas en el presente documento, ya que, significaron un posible error bastante grande en los cálculos, De este modo se determina que la metodología es factible, prioriza la seguridad del usuario como se deseó desde el primer instante, el procedimiento se presenta en la Figura 22.

ECl en pacificadores:

La metodología diseñada para la evaluación de los pacificadores consistió en utilizar la separación en grupos de piezas anteriormente vistas, definidas como “Limitantes”, de “Aviso” y “Servicio”, y otorgándoles un “Factor de Importancia”, sin embargo, este es diferente al de las parabuses, ya que en los pacificadores no hay ninguna pieza tan peligrosa como en las parabuses, pero, si existe un factor que es peligroso, los vehículos, los cuales si no se detienen al cruzar la estructura, podrían chocar contra los peatones, por este motivo se le otorgó el nombre “limitante” a las estructuras principales de los pacificadores, como son los bordillos de las islas, bordillos del adelgazamiento y las aceras a desnivel, además de tener un mayor “Factor de Importancia” ya que, es el límite estructural que obliga a la mayoría de los vehículos a detenerse, más aún cuando este principio se contrasta con las señales de alto que muchos conductores se saltan, pero esta problemática se disminuye con las estructuras que podrían causar daño a los vehículos, ya que no todos los conductores está dispuestos a sufrir daños.

A las piezas de “Aviso” se les dio un “Factor de Importancia” menor, ya que, no obligan al conductor a detenerse, sino que lo advierten, por lo que no son tan importantes como las “Limitantes”, sin embargo, estas no son insignificantes, ya que, no solo le indican al conductor que se detenga, sino que le indica la existencia de una estructura que podría afectarlo si no se detiene, por otro lado se tienen las piezas de “Servicio”, las cuales permiten el paso, de los peatones, se

determinó que estas son importantes porque permiten que el peatón cruce por donde corresponde, por lo que si estas no existieran, es probable que el peatón cruce por otro lado, el conductor puede aparecer y provocar un choque.

Ahora bien, no se determinaron posibles sesgos para la metodología de pacificadores, ya que; el peligro que representan estas estructuras se basa en la posible existencia de varios factores unidos, tales como que:

- El conductor no vea las señales verticales ni horizontales.
- El conductor no vea el pacificador, ni su pintura.
- Exista un peatón que cruce al mismo tiempo que el vehículo.
- El peatón no espere a que el conductor se detenga.

Todos estos factores unidos dan como resultado atropellos, y no se tiene forma de cuantificarlos, la falta de información en este caso no permite dar un “Factor de Importancia” mejor definido.

Aun así, se sabe cuáles estructuras son más importantes a nivel de calmar el tránsito, y de esta forma se otorgaron los valores correspondientes.



**Figura 51:** Comparación deterioros en acera a desnivel (Limitante) vs documento de fotos extraído ASTM D6433-20

**Fuente:** Elaboración propia.

Definidos los “Factores de Importancia” se determinaron los Tipos de Deterioro” y “Niveles de Severidad” enfocados en los pacificadores del tipo acera a desnivel, aquí es donde la metodología ECl se inspira

en la ya existente PCI, ya que, se extrajeron fotos de la Norma ASTM D6433-20, las cuales representan los deterioros de los pavimentos rígidos y flexibles (Ver Figuras 25, 26 y 27) , estas fotos permiten tener una base de comparación de los deterioros en las aceras a desnivel, no solo para determinar el Tipo de Deterioro, sino para determinar el “Nivel de Severidad”.

Comparando lo visto en sitio con las imágenes recolectadas se determinó que es un procedimiento factible, si bien es cierto no es la forma más efectiva de inspeccionar, ni se pretende que lo sea, pero a nivel de pequeñas áreas afectadas, como lo son los pacificadores, esta forma es viable, ya que, las intervenciones de mantenimiento no abarcan áreas gitanescas donde se reúne la información de muchos deterioros y se determina una solución que abarque a todos, sino que se implementa en áreas pequeñas con uno o dos deterioros que requieren ser reparados solo en ese sitio.

Con esta información se le dio forma al procedimiento mostrado en la Figura 31, el cual indica un ECI basado en la condición de las piezas, especialmente de las “Limitantes”.

Normativa aplicada en la metodología.

Se recalca que en la metodología creada no se evalúan directamente las leyes que deben cumplir los pacificadores y parabuses, sino que estas se evalúan de forma indirecta.

Un ejemplo de esto es que, si las señales de tránsito horizontales de un pacificador están muy despintadas, a esta situación se le da una calificación que afecta el ECI por el mal estado de la pintura, sin embargo, a nivel de ley, sí existe, aunque para algunas personas el estar muy despintado significaría que no existe, por lo tanto la línea es muy delgada, para decir cuales leyes se están incumpliendo y cuáles no, por este motivo no se permitió que las normativas afectaran el ECI directamente.

Esto llevó a la creación de un apartado que califica con “Cumple” y “No cumple”, algunos parámetros con base en las leyes, sin embargo, este dato está más enfocado en realizar recomendaciones, ya que si se aplica

en el ECI, podría sesgar la información, especialmente en los casos donde se tenga un ECI muy alto por no cumplir con leyes como Enmarcación del símbolo de la accesibilidad, construcción de rampas para personas en sillas de ruedas o aceras con menos de 1,2 metros de ancho, y que este ECI sea mayor al de una estructura que si tiene todo eso, pero que sus piezas estructurales estén muy deterioradas.

De esta forma se determinó que la metodología es factible y cumple con las necesidades indicadas en los objetivos.

Diseño la herramienta de gestión y evaluación.

Una vez que se obtuvieron las metodologías correspondientes, se procedió a diseñar una herramienta que gestione las estructuras y evalué su estado de deterioro con base en lo recopilado en sitio, esto con la finalidad de abarcar el objetivo 3.

Para la realización de dicha herramienta se determinó usar un software que fuese accesible para la Municipalidad de Curridabat, esto llevó a la escogencia de Microsoft Excel®, ya que, dicha institución cuenta con las licencias necesarias para su uso, además de que sus trabajadores tienen experiencia en el uso de este , de esta manera se implementó un diseño que buscó ser intuitivo y fácil de utilizar, se obtiene como resultado una serie de ventanas con diferentes opciones para ingresar las parabuses estandarizadas en las inspecciones (Ver Figura 33), esto quiere decir que todas las parabuses diseñadas por la municipalidad, se pueden ingresar en dicha herramienta.

Los beneficios obtenidos de la estandarización de las estructuras y el ingreso de estas al software son los siguientes: no se deben realizar los cálculos por otros medios para ingresar las parabuses que actualmente se mantienen en inventario, es una ventaja poseer una herramienta que facilita realizar los cálculos y guardarlos, además, si se sigue manteniendo el diseño de estas no deben realizarsele cambios a la herramienta, esto aplica también para los pacificadores (Ver Figura 34), de los cuales como ya se

mencionó, se descartó el pacificador de Urbanismo Táctico, ya que se considera muy diferente para aplicarle la metodología, además de que no tiene otros proyectos de su magnitud con los que se pueda comparar, por lo tanto, es más factible realizar la inspección y determinarle los mantenimientos que se le desean aplicar.

Preocupaciones generadas por la herramienta.

Una de las principales preocupaciones a la hora de diseñar la herramienta en Excel es que los usuarios ingresen información no deseada o errónea, por lo que se determinaron una serie de verificaciones para corroborar que lo ingresado es correcto, además se restringieron todas las celdas posibles, solo permitiendo los datos deseados, por otro lado, se preparó una serie de mensajes de información que permiten al usuario saber que debe ingresar en las diferentes celdas, esto se consideró necesario para una correcta utilidad.

Entre los mecanismos de comprobación de la información están una serie de pantallas, las cuales cambian de color cuando los datos son correctos, además de informar si la estructura que se está registrando se encuentra registrada o no, esto para no agregar estructuras ya ingresadas.

Las funciones anteriormente mencionadas, se han determinado como muy importantes, ya que, se desea que los datos se ingresen correctamente para obtener un ECI libre de errores, y de esta manera evitar cualquier error, ahora bien, la eliminación total de estos posibles errores por mal uso de la herramienta no fue posible, por lo tanto se creó una serie de casos que explican en qué ocasiones los datos están mal ingresados y burlan el sistema de seguridad, estos se presentan en el Capítulo 4, sección 21 del Manual de Uso (Apéndice 1).

Siempre que se ingrese correctamente la información no deberían presentarse inconvenientes en la generación de un ECI sin errores

Registro Pacificador Tipo Isla		Código: 42			Código: 43		
<input type="button" value="Regresar a Isla"/> <input type="button" value="Ir Registro General"/>		Fecha de verificación: 8/3/2021 Nombre del Inspector: Darlan Solano Jiménez Fecha de construcción: 5/7/2020 Costo de construcción: ₡13,890,000.00			Fecha de verificación: 8/3/2021 Nombre del Inspector: Darlan Solano Jiménez Fecha de construcción: 4/3/2019		
Buscar Código: <input type="text" value="43"/> La parabusa está registrada <input type="button" value="Seleccionar"/> <input type="button" value="Borrar Selección"/>		Tipo: Isla Existencia Información: SI Nivel Información: 4 Tipo Información: M			Tipo: Isla Existencia Información: SI Nivel Información: 4 Tipo Información: M		
<b>Estructural</b> P1 Estado de concreto en bordillo de pacificador P2 Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador P3 Estado de pintura en paso peatonal P9 Estado del concreto en salida y entrada peatonal de acera a desnivel P10 Estado del concreto en cordón de caño P11 Estado del metal en señales de tránsito verticales P12 Estado de pintura en señales de tránsito verticales P13 Estado de pintura en señales de tránsito horizontales		Existencia Información: SI Nivel Información: 4 Tipo Información: M			Existencia Información: SI Nivel Información: 4 Tipo Información: M		
<b>Servicio y normativas</b> SNP2 Espacio para aceras (150 cm) mín. (Artículo 13) SNP3 Largo de rampa en acera a desnivel (95cm) SNP5 Altura Señales de tránsito verticales (210 cm) (Artículo 45) SNP6 Señales de tránsito horizontales (Artículo 45)		Existencia Información: NO Cumplimiento Información: SI Cumple			Existencia Información: SI Cumplimiento Información: SI Cumple		

Figura 52: Columna Registro Detallado  
Fuente: Municipalidad de Curridabat. (2021)

Entre las funcionalidades principales de la estructura está el registro y gestión de datos, esto en una ventana nombrada "Registros Detallado" (Ver Figura 50) en el que se guarda toda la información ingresada y se mantiene para ser revisada en el momento que se desee, este registro está

dividido en la cantidad de tipos de parabuses y tipos de pacificadores, por lo que existe un Registro Detallado para cada tipo de estructura, permitiendo encontrar estas estructuras de forma fácil, esto cumple parte de aquello que se desea, realice la herramienta, ya que, toda la información se

recopila ordenadamente para ser utilizada, además de guardarse cada estructura con su respectivo ECI, de esta forma cada estructura conserva su valor de evaluación de deterioro estructural.

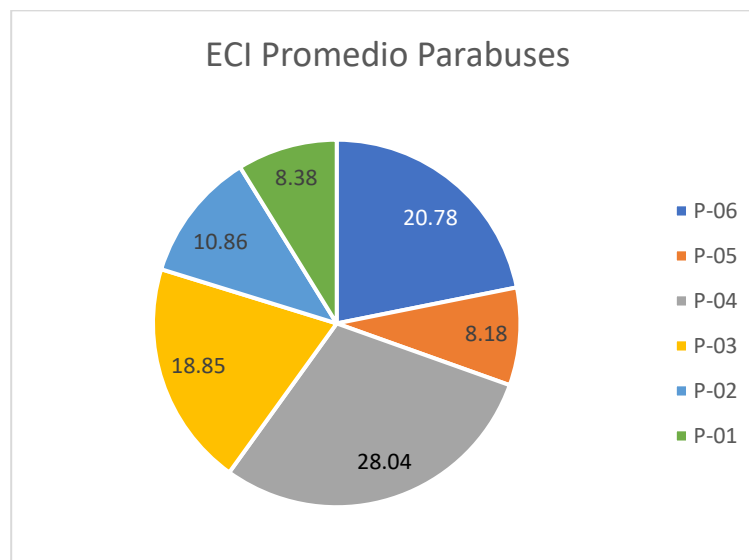
Se agregaron dos ventanas finales a la herramienta, una para las parabuses y otra para los pacificadores, llamadas Registro General, en las que se agrupan todas las parabuses y todos los pacificadores en el orden del ECI, permite no solo tener los ECI de todas las estructuras registradas, sino, ordenarlos en forma decreciente, para saber cuáles estructuras se encuentran en peor o mejor estado, para establecer un orden en el que estas puedan ser intervenidas, lo cual aunque no es un orden generado por fechas o tiempo de intervención, es un orden factible generado a base de criticidad, ya que, indica las estructuras a las que debe dársele mantenimiento primero; y sabiendo que las estructuras con ECI mayores a 60 deben ser intervenidas de forma prácticamente inmediata, se pueden atender los casos más críticos.

Diseñada la herramienta se procedió a ingresar los datos de las estructuras

inspeccionadas y de esta forma generar un ECI para cada una de estas, además de proponer una lista de mantenimientos para los deterioros más comunes en las estructuras esto para abarcar el objetivo 4 del presente documento.

Los datos se ingresaron de forma satisfactoria, sin embargo, las parabuses tipo P-06 debieron evaluarse por aparte, ya que, como se mencionó anteriormente, estas son diferentes incluso entre ellas mismas, por lo que no era factible estandarizar ventanas de registro de información para estas, por este motivo se agregaron dichas estructuras de forma manual a la herramienta, por otro lado los pacificadores no presentaron ningún inconveniente de este tipo, por lo que agregada toda la información de las estructuras se generaron las listas presentadas en las Figuras 46 y 47, mostrando el orden con el que se deben intervenir las estructuras.

Ahora bien, analizando la información generada por la herramienta, se obtiene que las parabuses P-04, son las más viejas construidas, y esta característica se muestra en la siguiente figura.



**Figura 53:** Gráfico de promedios de ECI en Parabuses  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

Se muestra como las parabuses más antiguas las que presentan los mayores deterioros; es un buen indicio la competitividad de la herramienta; y muestra

una evaluación correcta, al mismo tiempo se evidencia como las parabuses tipo P-03 son las más nuevas, pero están muy deterioradas, sin embargo, esto tiene una explicación, la

cual consiste en que estas estructuras fueron cubiertas por una capa protectora contra la corrosión, que no funcionó, provocó un deterioro acelerado en la estructura metálica de dichas parabuses (Ver Figura 54) , este deterioro se ha querido corregir pintando las estructuras según lo visto en campo, sin embargo, las acciones tomadas para contrarrestarlos no han sido suficientes, ya que, se ha pasado la pintura sobre las zonas oxidadas, sin antes tratar dicho deterioro. En estas parabuses tampoco se barnizó la madera, por lo tanto, la humedad aumentó y también el deterioro que causa en estas, por lo que si se eliminan las estructuras P-03, y se conservan los datos de las estructuras P-02, P-01 y P-05 se muestra como las paradas mantenidas correctamente preservan una muy buena calidad aún durante muchos años de haberse construido.



**Figura 54:** Oxidación en parabuses tipo P-03  
**Fuente:** Municipalidad de Curridabat. (2021)

Prosiguiendo con el informe se realizó una lista de mantenimientos para los deterioros más comunes, esto según lo observado en campo, determinando así, las formas de intervención para las estructuras, las cuales en un término general se podrían catalogar como estructuras en un buen estado.

Estos mantenimientos se adjuntaron en una tabla con las estructuras a intervenir mostrando qué piezas deben intervenir en

cada estructura, cabe recalcar que el procedimiento para aplicar estos mantenimientos a las diferentes parabuses es el presentado en la sección titulada “Informe con proyección de mantenimientos” del actual documento, en el que toma los Registros Detallados de cada estructura y define una forma de intervenirla, según los deterioros detectados.

Ahora bien, dentro de las limitantes encontradas, están: no hay un registro exacto de intervenciones ni fechas de construcciones por parte de la Municipalidad para las estructuras, no pudiéndose valorar los deterioros partiendo de dichas intervenciones, por lo que muchas estructuras nuevas podrían dar ECI más altos que las estructuras más antiguas, esto no es malo, porque el ECI busca evaluar según lo visto en campo, sin embargo, no se tiene una línea de inicio para realizar curvas de vida útil partiendo del mantenimiento.

Otra limitante es la falta de información en relación con las fichas técnicas de las estructuras fabricadas, con su respectiva guía de mantenimientos, truncando la posibilidad de basarse en estos datos para dar fechas de intervención, a las estructuras en mejor condición.

La herramienta diseñada tiene la limitante de que si se desea anexar una estructura diferente a las que ya trabajan en su inventario, se deben realizar cambios en la programación de la herramienta, por lo tanto, solo una persona que tenga conocimiento de la metodología y Visual Basic puede realizar el anexo de una nueva ventana para la nueva estructura, o modificarlo para crear una ventana capaz de ingresar cualquier estructura.

No se puede asegurar que los usuarios ingresen la información de forma correcta, y aún cuando se ha definido un manual de uso y varios indicadores que marcan si la información ingresada es correcta, por lo tanto, es responsabilidad del usuario seguir las indicaciones correctas.

No se sabe si todos los posibles sesgos fueron eliminados, por lo que, esta podría ser una limitante, ya que, al ser una metodología nueva se mostrará poco a poco

su comportamiento, sin embargo, los resultados del informe muestran una información bastante coherente con lo observado en los sitios.

No todas las personas evalúan un deterioro de la misma forma, si la evaluación la realizan diferentes personas y estas no prestan mucha atención a las tablas de “Niveles de Severidad”; y a la información, esto podría reflejar incoherencias en el ECI, generadas por el factor humano.

# Conclusiones

El constante cambio de diseño en el mobiliario urbano (parabuses) por construir, limita la estandarización ya realizada de un procedimiento para dar mantenimiento porque al agregar estructuras nuevas con diseños diferentes, dicha estandarización no es aplicable a estas, sino que se requiere un nuevo estudio que las estandarice.

A partir de la información técnica y de mantenimiento provista por la Municipalidad de Curridabat, se determinó que hay un faltante de información, para proponer mejores intervenciones a los pacificadores y parabuses de su inventario.

Existen estructuras construidas por comunidades y empresas de condominios que no cumplen con diseños estructurales seguros, ni con los estándares dados por la municipalidad, las cuales deben ser atendidas para cumplir con los requerimientos necesarios.

La herramienta se considera factible en la evaluación de estructuras, porque la Municipalidad de Curridabat mantiene diseños estandarizados en la mayoría de parabuses y pacificadores, además la herramienta fue diseñada en Microsoft Excel® por lo que no se necesita capacitación de personal para el uso de dicho software.

Debe asegurarse que los mantenimientos propuestos logren eliminar el deterioro, para que el procedimiento realizado sea efectivo en su totalidad y no se generen deterioros inesperados provocados por deficientes propuestas.

El ECI es un factor que no busca plantear plazos para atender las diferentes estructuras, por su parte, este busca determinar un orden de intervención de las estructuras, al comprar entre ellas sus valores.

En relación con los parabuses se evidenciaron incumplimientos con respecto a la Ley 7600 tales como: la falta de rampas y espacios para sillas de ruedas, especialmente en las parabuses más antiguas, impidiendo la entrada de personas en silla de ruedas para el uso del transporte público.

Se logró crear una base para el ingreso y guardado de datos para ser revisados en cualquier momento, así mejorar procesos de mantenimiento, esto según lo indicado por (Matulionis & Freitag, 1990 como se citó: Salazar, 2009) donde explican que la base de datos permite consultar aquellos elementos que requieren de acciones correctivas o actividades frecuentes de mantenimiento, esto con el fin de que se pueda retroalimentar el plan y practicarle mejoras.

Se mantiene un registro de paradas y pacificadores completo con sus correspondientes ubicaciones, por lo tanto, el acceso a estas estructuras se facilita, planificando intervenciones e inspecciones en tramos con varias de estas estructuras seguidas.

# Recomendaciones

Se recomienda a la oficina de Dirección de Gestión Vial que para las parabuses a construir también se implementen las construcciones que las complementan, estas son accesibles a personas con sillas de ruedas, tanto en la parabus, como en la acera, las rampas y todo lo necesario para una correcta movilización.

Se recomienda a la oficina de Dirección de Gestión Vial inspeccionar los trabajos realizados por las empresas contratadas para dar mantenimiento a las estructuras, con la finalidad de eliminar cualquier práctica errónea realizada en sitio, por dichas instituciones.

En cuanto al uso de la herramienta, se deben realizar capacitaciones al personal correspondiente para su explicación y uso, con la finalidad de que las personas que la utilicen comprendan correctamente las funciones, sin embargo, esta contiene su respectivo manual, el cual es suficiente en la mayoría de los casos.

Se deben realizar revisiones con una frecuencia anual a las estructuras, con la finalidad de recopilar datos que permitan determinar una curva de vida útil generada por la misma Municipalidad, ya que, las dinámicas que se desenvuelven en sus distritos no son los mismos que los de otras municipalidades o zonas.

Los mantenimientos propuestos no deben ser alargados a más de un año, ya que, el ECI de las estructuras cambia constantemente y el permitir intervalos extensos podría hacer que el mantenimiento propuesto sea ineficaz.

Se recomienda que a la herramienta se le agregue una sección para determinar los costos de los diferentes mantenimientos a implementar en las estructuras y que de esta forma sea más completa.

Se recomienda el uso de la herramienta en otras municipalidades para que estas puedan aprovechar los beneficios que esta ofrece.

Se recomienda registrar los datos tomados de las diferentes estructuras, para a mediano o largo plazo mejorar la herramienta y poder calcular tendencias del deterioro de las estructuras y poder proyectar mantenimientos para estas en el tiempo.

En cuanto a la metodología usada en la herramienta se considera que es capaz de evaluar nuevas estructuras públicas, tales como aceras, reductores de velocidad Tipo lomo y bordillos, por lo que se recomienda utilizarla para ampliar la evaluación a dichas estructuras.

# Apéndices

**Apéndice 1:** Manual de Uso de Herramienta

**Apéndice 2:** Informe de Mantenimiento

**Apéndice 3:** Planos de estructuras

# Apéndice 1: Manual de Uso de Herramienta



**Manual de Uso:** Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat

Agosto, 2021

## **Contenido**

Capítulo 1: Desplazamiento y Ventanas de Pacificadores

Capítulo 2: Desplazamiento y Ventanas Parabuses

Capítulo 3: Información

Capítulo 4: Ingreso de Información al Sistema

Capítulo 5: Registro Detallado de Estructuras

Capítulo 6: Registro General de Estructuras

Capítulo 7: Seguridad

**Objetivo:** Diseñar una herramienta que gestione las estructuras por analizar, con capacidad de evaluar su estado de deterioro y de proyectar un orden de mantenimientos, utilizando los datos recopilados y la normativa asociada.

El presente manual busca mostrar las funciones y capacidades de la Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario de la Municipalidad de Curridabat.

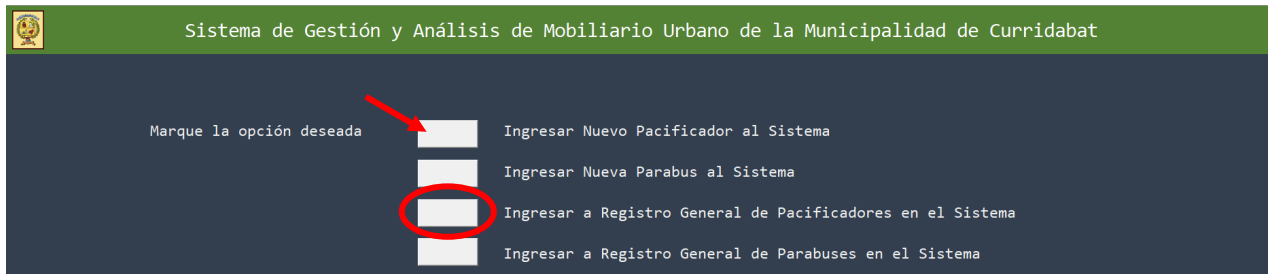
**Nota importante:**

- Es importante aclarar que existen términos como Nivel de Severidad, Tipo de Deterioro, Cumplimiento de normativa y Existencia, en la sección de Creación de metodología para evaluación de “parabuses” y “pacificadores”, de los resultados.

# Capítulo 1: Desplazamiento y Ventanas de Pacificadores

Para el desplazamiento por las diferentes ventanas que tiene la herramienta, se ha implementado una serie de botones rectangulares y botones con forma de flecha, los cuales permitirán esta funcionalidad, cada uno estando acompañado de la debida información, además de ser intuitivos a la hora de utilizarlos.

## Ventana Inicio



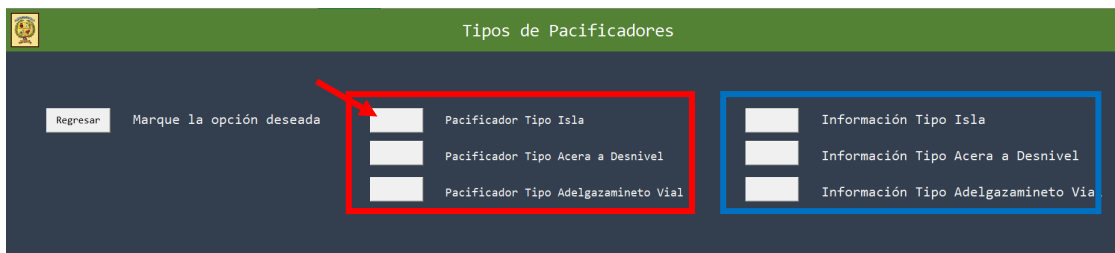
**Figura 1:** Ventana inicio

Fuente: Elaboración propia. (Excel)

En la ventana anterior se debe marcar uno de los botones en blanco, con la finalidad de ingresar a la ventana que se describe a la derecha de cada botón, esto quiere decir que, si se desea ir a **“Ingresar Nuevo Pacificador al Sistema”**, se debe presionar el botón indicado con la flecha en color rojo, de igual manera aplica para las otras opciones.

**Botón de Ingresar Nuevo Pacificador al Sistema:** Este busca llevar al usuario a una nueva ventana de selección de opciones relacionadas con ingresar nuevos pacificadores al sistema según el tipo, además de presentar unos botones de información.

## Ventana Tipo de Pacificadores



**Figura 2:** Ventana tipo de pacificadores

Fuente: Elaboración propia. (Excel)

En esta ventana se puede ingresar a las opciones de:

- Pacificador Tipo Isla
- Pacificador Tipo Acera a Desnivel
- Pacificador Tipo Adelgazamiento Vial

Si se ingresa a la opción “Pacificador Tipo Isla”, marcada con una flecha en color rojo en la Figura 2, se mostraría lo presentado en la Figura 3.

**Aclaración:** Si se presionan las otras opciones encerradas en un rectángulo color rojo, se ingresará a ventanas similares a la mostrada en la Figura 3, solo que estas estarían enfocadas en pacificadores “Tipo Acera a Desnivel” y “Tipo Adelgazamiento Vial”.

## Ventana Ingreso de Información del Pacificador

Figura 3: Ventana ingresar pacificador  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

La Figura 3 representa la ventana donde se ingresa la información tomada en el sitio donde se encuentra dicho pacificador, las funcionalidades de esta ventana se abordan con más exactitud en la sección del manual titulada “Capítulo 4: Ingreso de Información al Sistema”.

Los botones “**Siguiente**”, “**Anterior**”, “**Final**” o “**Inicio**”, encerrados en círculos color rojo en la figura 3, llevan al mismo tipo de ventana, solo que para pacificadores “Tipo Acera a Desnivel” o “Tipo Adelgazamiento Vial”, permitiendo desplazarse fácilmente entre las ventanas del tipo “Ingresar Pacificador”, a continuación, se muestra el orden de las flechas y su significado.



El botón “**Ver Registro**” lleva a un registro mostrado en la Figura 4, el cual muestra todos los pacificadores “Tipo Isla” ingresados, esto es así porque se ingresó desde la ventana de “Ingresar Pacificador Tipo Isla” (Ver Figura 3), sin embargo, si se hace lo mismo para las otras ventanas de ingreso de datos, se ingresará al registro de dicho pacificador.



## Ventana Registro Detallado de Pacificador

Isla			Isla		
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
SI	4	M	SI	4	M
SI	4	M	SI	4	U
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	3	F
SI	4	M	SI	4	M
SI	4	P	SI	3	A
SI	4	P	SI	4	P
SI	4	U	SI	4	U

Figura 4: Ventana registro detallado del pacificador  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Los datos ingresados aparecen en el mismo orden tanto en la Figura 3, como en la Figura 4, así se pueden corroborar, una vez se hayan ingresado nuevos datos, los datos anteriormente ingresados, esto se aborda con más exactitud en la sección del manual titulada “Capítulo 5: Registro Detallado de Estructuras”.

El botón **“Ir Registro General”**, mostrado con una flecha color rojo en la Figura 4, lleva al “Registro General” que se utiliza para mostrar el orden de los ECI generados por todos los pacificadores, además de fechas importantes, costos de construcción y costos actuales por depreciación, esto se aborda con más exactitud en la sección del manual titulado “Capítulo 6: Registro General de Estructuras”.

## Ventana Registro General Pacificadores

Tipo de Pacificador	Código	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
Adelgazamiento Vial	41	2.50	€1,500,000.00	5/7/2020	11/3/2021	
Acera de desnivel	16	5.30	€3,200,000.00	6/7/2020	11/3/2021	
Acera de desnivel	14	6.25	€3,200,000.00	7/7/2020	11/3/2021	
Isla	42	14.60	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021	
Isla	24	41.66	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021	
Isla	43	33.56	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021	
Isla	22	17.86	€13,890,000.00	8/7/2020	8/3/2021	

Figura 5: Ventana registro de pacificador  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

La Figura 5 también puede ser accedida utilizando el botón **“Ingresar a Registro General de Pacificadores en el Sistema”**, este se muestra en la figura 1, encerrado en un círculo color rojo.

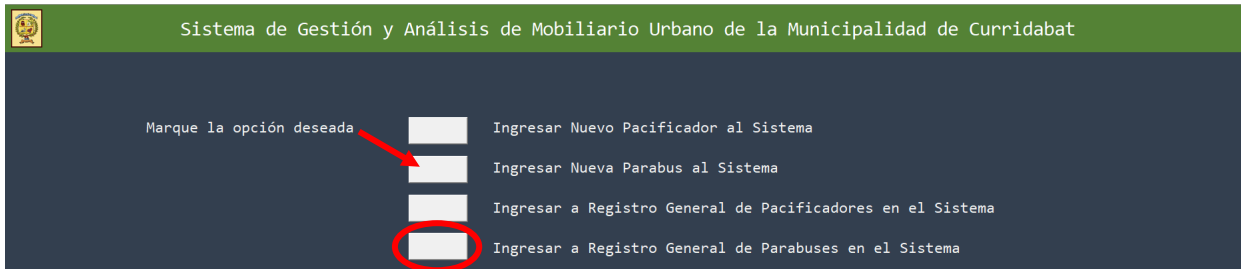
Los botones **“Ir R. Isla”**, **“Ir R. Acera”** e **“Ir R. Adelgazamiento”**, encerrados en un rectángulo color rojo en la Figura 5, dirigen a las ventanas de Registro de los diferentes pacificadores, esta ventana sería la mostrada en la Figura 4 o similares.

El botón “**Registro General Parabuses**”, indicada con una flecha color rojo en la Figura 5, llevan al mismo tipo de ventana, solo que para las parabuses.

## Capítulo 2: Desplazamiento y Ventanas Parabuses

Para el desplazamiento por las diferentes ventanas que tiene la herramienta, se ha implementado una serie de botones rectangulares y botones con forma de flecha, los cuales permitirán esta funcionalidad, cada uno estando acompañado de la debida información, además de ser intuitivos a la hora de utilizarlos.

### Ventana Inicio

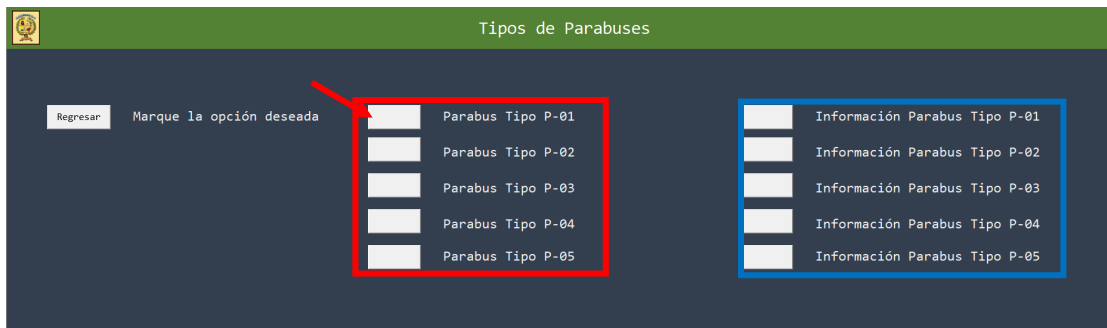


**Figura 6:** Ventana inicio  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En la ventana anterior se debe marcar uno de los botones en blanco, con la finalidad de ingresar a la ventana que se describe a la derecha de cada botón, esto quiere decir que; si se desea ir a **“Ingresar Nueva Parabus al Sistema”**, se debe presionar el botón indicado con la flecha en color rojo, de igual manera aplica para las otras opciones.

**Botón de Ingresar Nueva Parabus al Sistema:** Este busca llevar al usuario a una nueva ventana de selección de opciones relacionadas con ingresar nuevas parabuses al sistema según el Tipo, además de presentar unos botones de información.

### Ventana Tipo de Parabuses



**Figura 7:** Ventana tipo de parabuses  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En esta ventana se puede ingresar a las opciones de:

- Parabus Tipo P-01
- Parabus Tipo P-02
- Parabus Tipo P-03
- Parabus Tipo P-04
- Parabus Tipo P-06

Cuando se ingresa, la opción “Parabus Tipo P-01”, marcada con una flecha en color rojo en la Figura 7, se mostraría la ventana presentada en la Figura 8.

**Aclaración:** Si se presionan las otras opciones encerradas en un rectángulo color rojo, se ingresará a ventanas similares a la mostrada en la Figura 8, solo que estas estarían enfocadas en parabuses “Tipo P-02”, “Tipo P-03”, “Tipo P-04” y “Tipo P-05”.

### Ventana Ingreso de Parabus

**Ingresar Parabus Tipo P-01**

Fecha Actual: 30/7/2021  
 Código: T14  
 Fecha de verificación:  
 Nombre del inspector:  
 Fecha de construcción:  
 Costo de construcción:  
 Tipo:

Existencia Nivel Tipo  
 Información Información Información

Existencia Nivel Tipo  
 Información Información Información

Existencia Cumplimiento  
 Información Información

Nivel de Severidad Clasificación Estado de Deterioro Servicio Intervención Sugerida

Nivel de Severidad	Clasificación	Estado de Deterioro	Servicio	Intervención Sugerida
1	Este nivel indica que el parabús está en un estado de deterioro muy grave, requiere un mantenimiento inmediato.	Severamente deteriorado	Reparación	Reemplazo
2	Muy afectado. Muy deteriorado, un embargo, no se muestra un índice de funcionamiento.	Poco severo, poco en funcionamiento	Reparación	Reemplazo
3	Estado medio. Presenta un claro deterioro.	Severidad, un embargo, poco en funcionamiento	Reparación	Reemplazo
4	Buen estado. Presenta un deterioro poco perceptible.	Severidad	Reparación	Reemplazo
5	Existencia perfecta. No presenta deterioro.	Severidad	Reparación	Reemplazo

Nonconformidad Tipo de Deterioro

Nonconformidad	Tipo de Deterioro
O	Deterioro por Oclusión de la pieza (Metales)
H	Deterioro por Humedad de la pieza (Metales, concreto)
Q	Deterioro por Quebradura o falla de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Deterioro por Abaladura o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Deterioro por Materialización (Concreto agrietado y con pedacos desmenuados)
F	Falta de parte de la pieza evaluada (Se compara con los planos)
U	Deterioro por Desgaste de uso normal (Todos los materiales)
C	Deterioro por mala Construcción (La construcción no es correcta, subsistemas mal hechos, piezas mal colocadas, además, no cumple con una ligera constructiva o de uso correcto, chompa de concreto mal ejecutada, etc.)
p	Deterioro causado por Personas intencionalmente (Regulones con alfileres punzocortantes, pñal, cortadores, etc.)
L	Excesivos o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

ECI Prioridad  
 0.00

Ley Aplicable  
 Información  
 Reglamento de los derechos de la Via Publica Exterior N°29253-MOPT  
 Artículo 38  
 Artículo 40  
 Artículo 41  
 Artículo 35  
 Artículo 36  
 Artículo 37  
 Reglamento de la Ley 7600  
 Artículo 109  
 Artículo 117  
 Artículo 123  
 Artículo 125  
 Artículo 126  
 Artículo 127  
 Artículo 130

**Figura 8:** Ventana ingresar parabuses  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

La Figura 8 es la ventana donde se ingresa la información tomada en el sitio donde se encuentra dicha parabuses, las funcionalidades de esta ventana se abordan con más exactitud en la sección del manual titulada “Capítulo 4: Ingreso de Información al Sistema”.

Los botones “**Siguiente**”, “**Anterior**”, “**Final**” o “**Inicio**”, encerrados en círculos color rojo en la Figura 8, llevan al mismo tipo de ventana, solo que para parabuses “Tipo P-02”, “Tipo P-03”, “Tipo P-04” y “Tipo P-05”, estos permiten desplazarse fácilmente entre las ventanas del tipo “Ingresar Parabus”, a continuación, se muestra el orden de las flechas y su significado.



El botón “**Ver Registro**” lleva a un registro mostrado en la Figura 9, el cual muestra todas las parabuses “Tipo P-01” ingresadas, esto es así porque se ingresó desde la ventana de “Ingresar

Parabus Tipo P-01” (Ver Figura 8), sin embargo, si se hace lo mismo para las otras ventanas de ingreso de datos, se ingresará al registro de dicha parabus.

Ingresar P-01 (Figura 8)  
 Ingresar P-02  
 Ingresar P-03  
 Ingresar P-04  
 Ingresar P-05

Ver Registro
Ver Registro
Ver Registro
Ver Registro
Ver Registro

Registro P-01 (Figura 9)  
 Registro P-02  
 Registro P-03  
 Registro P-04  
 Registro P-05

## Ventana Registro Parabus

**Registro Parabus Tipo P-01**

Regresar a P-01
Ir Registro General

Buscar Código:

La parabus no está registrada

Seleccionar

Borrar Selección

Borrar Última Columna Registrada

Código	<b>Estructural</b>
E1	Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)
E2	Estado de secciones de metal (3,8 cm x 7,5 cm)
E3	Estado de secciones de metal (5 cm x 15 cm)
E4	Pintura en secciones de metal en parada
E5	Pintura o barniz en secciones de madera en parada
E6	Estado de soldadura en secciones de metal
E7	Estado de la madera en la banca (respaldar)
E8	Estado de tornillos para madera en la banca (respaldar)
E9	Estado de la madera de cercha (5 cm x 10 cm)
E10	Estado de tornillos de conexiones en las cerchas de madera
E11	Estado de conexiones de metal en la cercha
E12	Estado de conexión entre columnas y cimiento
E13	Estado de cubierta de polícarbonato
E14	Estado de canoa HG calibre #26
E15	Estado de bajante de aguas Tubo PVC
E16	Estado de concreto en cimientos de la parada
E17	Estado de la losa en acera
E18	Estado de la losa en rampas
E19	Estado de bordillos en carretera
E20	Estado de madera de columpio
E21	Estado de cadenas y acero de columpio
Código	<b>Basurero</b>
E20	Estado del metal del basurero
E21	Pintura de secciones metálicas del basurero
E22	Estado de la madera basurero
E23	Estado de la rotación del recipiente del basurero
Código	<b>Basurero</b>
E20	Estado del metal del basurero
E21	Pintura de secciones metálicas del basurero
E22	Estado de la madera basurero
E23	Estado de la rotación del recipiente del basurero
Código	<b>Servicio y normativas</b>
SN1	Espacio para sentarse (30 cm) mín. (Artículo 35)
SN2	Espacio para poner los pies en la losa (30 cm) desde la banca (Artículo 35)
SN3	Espacio para aceras (120 cm) mín. (Artículo 125) (Artículo 38)
SN6	Rampa para paso en silla de ruedas en acera (120 cm) mín. (Artículo 125)
SN7	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)
SN5	Espacio para personas en silla de ruedas en parada (150 cm) mín. (Artículo 117)
SN4	Espacio para silla de ruedas enmarcado 20 x 20 cm (Artículo 106)
SN5	Correcta adecuación de zona para montar personas con sillas de ruedas al bus
SN8	Altura de bardillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)
SN9	Basureros a (90 cm) máx. de altura (Artículo)
SN10	Permiten el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 35)
SN11	Estado de anuncio publicitario (Artículo 40) Área 2,2 m <sup>2</sup> (Artículo 41)

C10			G26		
25/2/2021			22/2/2021		
Darlan Solano Jiménez			Darlan Solano Jiménez		
1/11/2018			1/11/2018		
¢1,770,000.00			¢1,770,000.00		
P-01			P-01		
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	4	O
SI	4	U	SI	4	H
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	4	C
SI	4	L	SI	5	NA
SI	4	L	SI	4	O
SI	4	L	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA
NO			SI	5	NA
NO			SI	5	NA
NO			SI	5	NA
SI	4	U	SI	4	H
SI	5	NA	SI	4	U
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	4	O	SI	4	O
SI	3	O	SI	2	O
SI	4	H	SI	4	H
SI	4	O	SI	5	NA
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	4	O	SI	4	O
SI	3	O	SI	2	O
SI	4	H	SI	4	H
SI	4	O	SI	5	NA
Existencia	Cumplimiento	Existencia	Cumplimiento		
Información	Información	Información	Información		
SI	Cumple	NO	Cumple		
SI	Cumple	NO	Cumple		
NO		SI	Cumple		
NO		SI	Cumple		
NO		NO			
NO		SI	Cumple		
NO		NO			
SI	Cumple	SI	Cumple		
SI	Cumple	SI	Cumple		
SI	Cumple	SI	Cumple		
NO		NO			
General			E12		
El techo, canoa y bajante requieren de limpieza, ya que, muchas ramas y hojas han tapado el paso del agua y el peso tambien puede dañarlos.			Se nota una mala construcción a la hora de chorrear la losa, dejando espacios entre esta y columna de la parada.		
ECI			ECI		
3.35			23.09		
Prioridad			Prioridad		
0.00			0.50		

Figura 9: Ventana registro detallado de parabus  
 Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Los datos ingresados aparecen en el mismo orden tanto en la Figura 8, como en la Figura 9, así se pueden corroborar, una vez se hayan ingresado nuevos datos; los datos anteriormente ingresados, esto se aborda con más exactitud en la sección del manual titulada “Capítulo 5: Registro Detallado de Estructuras”.

El botón **“Ir Registro General”**, mostrado con una flecha color rojo en la Figura 9, lleva al “Registro General” que se utiliza para mostrar el orden de los ECI generados por todas las parabuses, además de fechas importantes, costos de construcción y costos actuales por depreciación, esto se aborda con más exactitud en la sección del manual titulada “Capítulo 5: Registro Detallado de Estructuras”.

## Ventana Registro General Parabuses

Tipo de Parabuse	Código	Costo Actual	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
P-03	G22	2.45	0.00	€1,275,000.00	1/6/2019	22/2/2021
P-03	T05	26.98	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021
P-03	T12	21.62	0.50	€1,275,000.00	1/6/2019	25/2/2021
P-03	T12	24.35	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021
P-02	C04	3.50	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021
P-02	C05	5.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021
P-02	C08	25.96	0.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021
P-02	C09	2.54	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021
P-02	C11	26.94	2.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021
P-02	C14	26.65	1.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021
P-02	G13	7.67	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021
P-02	S03	6.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021
P-02	T07	2.25	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021

Figura 10: Ventana registro de parabuses  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

La ventana presentada en la Figura 10 también se puede acceder utilizando el botón **“Ingresar a Registro General de Parabuses en el Sistema”**, este se muestra en la Figura 6, encerrado en un círculo color rojo.

Los botones **“Ir R.P-01”**, **“Ir R.P-02”**, **“Ir R.P-03”**, **“Ir R.P-04”** y **“Ir R.P-05”** encerrados en un rectángulo color rojo en la Figura 10, llevan a las ventanas de “Registro Detallado” de los diferentes parabuses, estas ventanas serían las mostradas en la Figura 9 o similares.

El botón **“Registro General Pacificadores”**, indicada con una flecha color rojo en la Figura 10, dirigen al mismo tipo de ventana, solo que para pacificadores.

## Capítulo 3: Información

Para obtener información sobre las diferentes parabuses y pacificadores que se gestionan, se puede ingresar a las pestañas de los botones de Información, mostrados en la Figura 2 y 7 mediante un rectángulo color azul.

### Ventana Información Pacificadores

Si se presiona el botón de “Información Tipo Isla”, mostrado en la Figura 2 se tiene lo mostrado en la Figura 11.

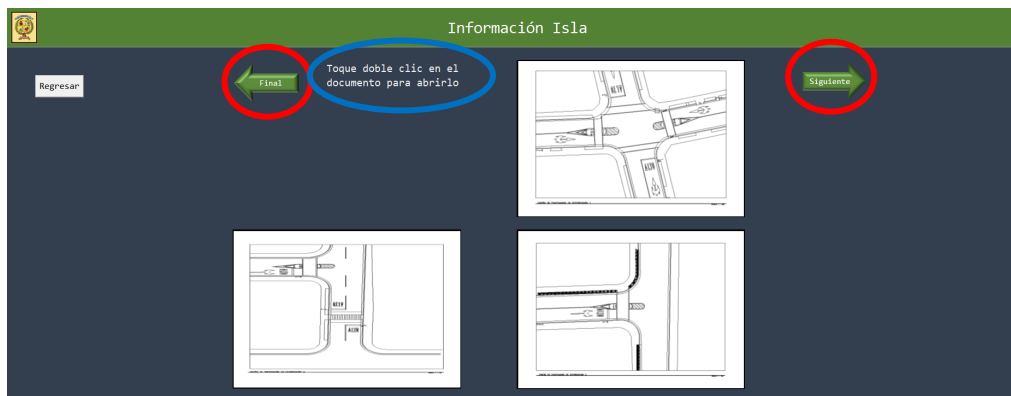


Figura 11: Ventana información de pacificador tipo isla  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

### Ventana Información Parabuses

Si se presiona el botón de “**Información Parabus Tipo P-01**”, mostrado en la Figura 7 se tiene lo mostrado en la Figura 12.

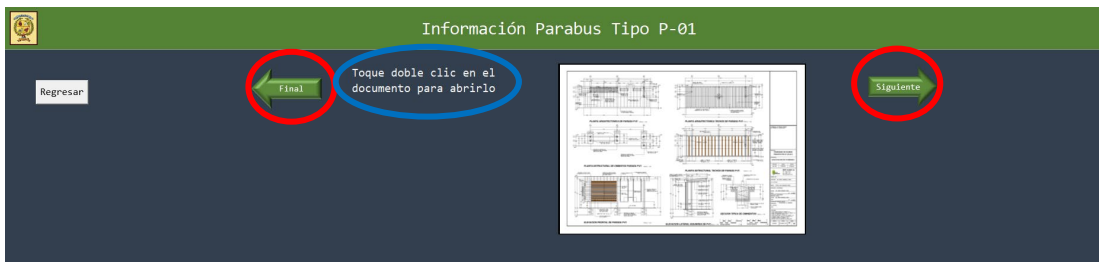


Figura 12: Ventana información de parabus Tipo P-01  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Los botones “**Siguiente**”, “**Anterior**”, “**Final**” o “**Inicio**”, encerrados en círculos color rojo en las Figuras 11 y 12, llevan al mismo tipo de ventana, solo que para otro tipo de parabuses o pacificadores, estos permiten desplazarse fácilmente entre las ventanas del tipo “Información”, cabe recalcar que los documentos de información son planos o croquis que muestran medidas y características de las estructuras evaluadas.

**Nota:** El texto encerrado en un círculo color azul en las Figuras 11 y 12 indica “Toque doble clic en el documento para abrirlo”, esto por la necesidad de que el usuario cliquee dos veces dicho documento para abrirlo.

## Capítulo 4: Ingreso de Información al Sistema

La ventana que desempeñará dicha función se presenta en la Figura 13, se recalca que dicha ventana está para todas las parabuses y pacificadores según su tipo, además las funciones a indicar también son compartidas.

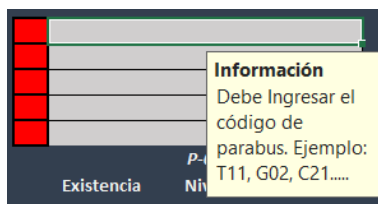
**Figura 13: Funciones de ventana para ingreso de información de pacificador o parabús**  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Las funcionalidades de la ventana mostrada en la Figura 13 se muestran a continuación, están divididas en 6 partes, definidas en colores, estas son:

**Amarillo:** Esta es la funcionalidad nombrada “Información”, busca poner en conocimiento del usuario que use el software los diferentes usos de múltiples partes de este.

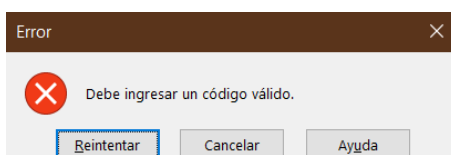
1. Se debe ingresar un código válido para la estructura a evaluar, estas varían para los parabuses y los pacificadores. Al cliquear esta celda para ingresar datos, se muestra la siguiente información.

**Figura 14: Información sobre ingreso de código en pacificadores**  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 15:** Información sobre ingreso de código en parabuses  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

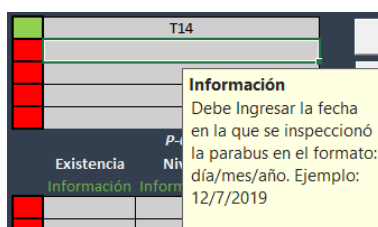
En caso de ingresar información incorrecta, como letras o número de más de dos dígitos en los pacificadores, o códigos de más de 3 dígitos den los parabuses, se mostrará el mensaje de la Figura 16.



**Figura 16:** Mensaje de error en caso de código invalido  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

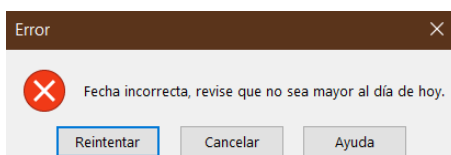
**Nota:** El clicar “Ayuda” solo redirige a la página de ayudas de Excel, la cual no explica nada en relación con esta herramienta.

2. Se debe ingresar una fecha válida, cabe recalcar que esta es por de inspección por lo tanto debe ser de un tiempo anterior o igual al día de ingreso. Al cliquea esta sección para ingresar datos, se muestra la información de la Figura 17, la información también existe en pacificadores



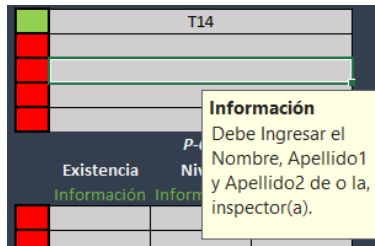
**Figura 17:** Información sobre ingreso de fecha en parabuses y pacificadores  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de ingresar información incorrecta, como fecha del futuro algún dato que no es una fecha en el formato definido en la información, se mostrará el mensaje de la Figura 18.



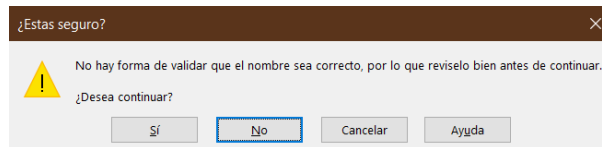
**Figura 18:** Mensaje de error en caso de fecha invalida  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

3. Se debe ingresar un nombre válido, cabe recalcar que esta sección permite ingresar cualquier tipo de dato, por lo que no verifica si el nombre ingresado es real o no. Al clicar esta celda para ingresar datos, se muestra información de la Figura 19.



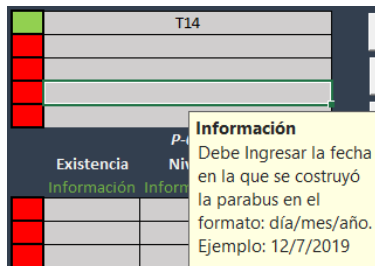
**Figura 19:** Información sobre ingreso de nombre en parabuses y pacificadores  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de ingresar información incorrecta, números o un nombre entero muy corto (10 dígitos) o muy largo (40 dígitos), se mostrará la advertencia de la Figura 20, por lo que se deja en manos del usuario corroborar la correcta información.



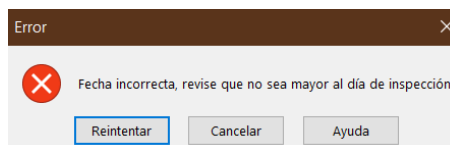
**Figura 20:** Mensaje de advertencia en caso de nombre posiblemente invalido  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Se debe ingresar una fecha válida, cabe recalcar que esta al ser de construcción debe ser de un tiempo anterior o igual al día de inspección. Al clickear esta celda para ingresar datos, se muestra información de la Figura 21, la información también existe en pacificadores.



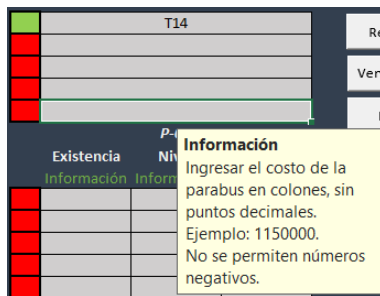
**Figura 21:** Información sobre ingreso de fecha en parabuses y pacificadores  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de ingresar información incorrecta, como fecha posterior a la de inspección, algún dato que no es una fecha en el formato definido en la información, se mostrará el mensaje de la Figura 22.



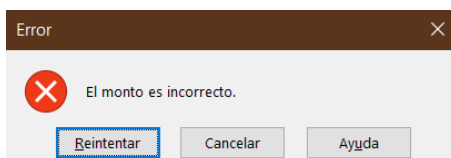
**Figura 22:** Mensaje de error en caso de fecha invalida  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Se debe ingresar el costo de la estructura de cuando se construyó, este no tiene límites, simplemente se deben ingresar números y no letras. Al clickear esta sección para ingresar datos, se muestra información de la Figura 23, la información también existe en pacificadores.



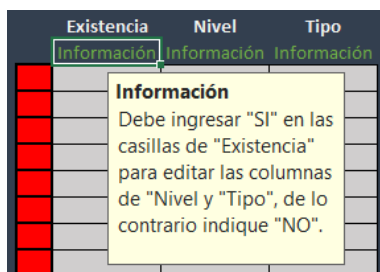
**Figura 23:** Información sobre ingreso costos de construcción de parabuses y pacificadores  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de ingresar información incorrecta, como letras, números negativos, algún dato que no es un costo en el formato definido de la información, se mostrará el mensaje de la Figura 24.



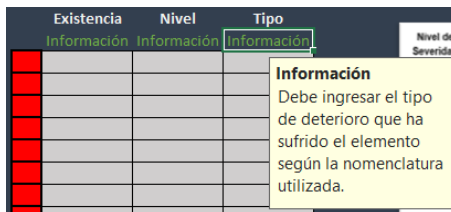
**Figura 24:** Mensaje de error en caso de costo invalido  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Esta sección indica lo que se debe ingresar en la columna de Existencia de piezas, lo cual permite o no, modificar las otras columnas.



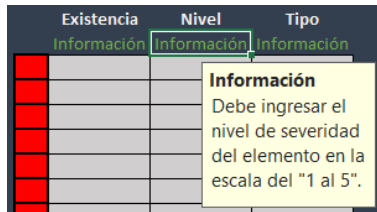
**Figura 25:** Información sobre ingreso de existencia de piezas.  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Esta sección indica lo que se debe ingresar en la columna de Tipo de Deterioro, según la nomenclatura esperada. (Ver Figura 31 y 32)



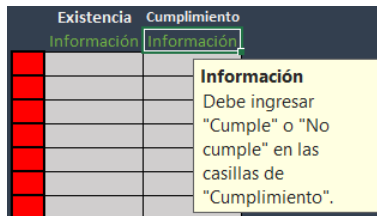
**Figura 26:** Información sobre ingreso de tipo de deterioro  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Esta sección indica lo que se debe ingresar en la columna de Nivel de Severidad, según la escala esperada. (Ver Figura 33 y 34)



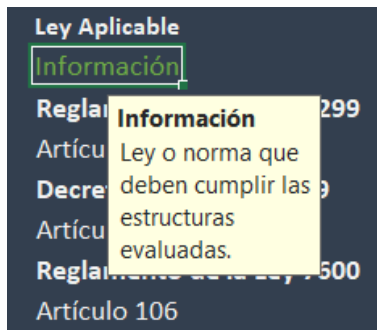
**Figura 27:** Información sobre ingreso de nivel de deterioro  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

9. Esta sección indica lo que se debe ingresar en la columna de Cumplimiento de Normativa y Leyes, según las leyes estipuladas a un costado de las celdas.



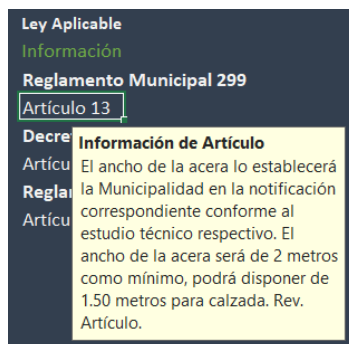
**Figura 28:** Información sobre el cumplimiento o no cumplimiento de las leyes y normas aplicables a dicha estructuras.  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

10. Esta sección indica lo que se encuentra debajo del título de Ley Aplicable, los cuales son artículos que rigen las estructuras evaluadas.



**Figura 29:** Información sobre las leyes aplicables  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

11. Al clickear la palabra Artículo, se busca que el usuario pueda leer un poco de este para recordarlo, sin embargo, muchas veces no se puede mostrar este en su totalidad, por lo que se insta al usuario a buscarlo en las páginas oficiales.



**Figura 30:** Información sobre las leyes aplicables  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Rojo:** Son tablas de información estática, colocadas estratégicamente para que el usuario pueda comprobar la información sin necesidad de estar desplegándolas para observar su contenido.

12. Tablas con nomenclatura de los tipos de deterioros para todas las estructuras, excepto la estructura “limitante” de las aceras a desnivel. (La estructura limitante se explica en la tesis llamada “Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat.”)

Nomenclatura	Tipo de Deterioro
O	Deterioro por <b>Oxidación</b> de la pieza (Metales)
H	Deterioro por <b>Humedad</b> de la pieza (Madera, concreto)
Q	Deterioro por <b>Quebradura</b> o falla de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Deterioro por <b>Abolladura</b> o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Deterioro por <b>Meteorización</b> (Concreto agrietado y con pedazos desprendidos)
F	<b>Faltante</b> de parte de la pieza evaluada (Al compararla con los planos)
U	Deterioro por <b>Desgaste</b> de uso normal (Todos los materiales)
C	Deterioro por mala <b>Construcción</b> (La construcción no es correcta, soldaduras mal hechas, piezas mal colocadas, además, no cumple con una lógica constructiva ni de uso correcta, chorrea de concreto mal ejecutadas, etc.)
P	Deterioro causado por <b>Personas</b> intencionalmente (Rayaduras con objetos punzocortantes, pilot, correctores, etc.)
L	Escombros o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

**Figura 31:** Tabla de tipo de deterioros  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de que la estructura por evaluar sea la acera a desnivel, también se encontrará la Figura 32 en la pestaña de “Ingreso de Información al Sistema”, esto porque las aceras a desnivel utilizan esta nomenclatura.

Nomenclatura	Deterioro
BG	Bloque de grietas
GH	Golpes y Hundimientos
AB	Agrietamiento en bordes
AD	Agrietamiento por deflexión
BA	Bacheo
AP	Agregado pulido
RU	Rutting
RA	Raveling
EJ	Envejecimiento
RE	Ruptura de esquinas
LD	Losa dividida
SJ	Daño del sello de la junta
AL	Agrietamiento lineal
AM	Agrietamiento de mapas
AC	Agrietamiento por contracción
DJ	Descascaro de juntas y esquina

**Figura 32:** Tabla de tipo de deterioros para aceras a desnivel  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

13. Tablas con escala de Nivel de Severidad y su respectiva información se muestra en las Figuras 33 para pacificadores y Figura 34 para las parabuses.

Nivel de Severidad	Clasificación	Deterioro	Servicio Peatones	Servicio Vehiculos	PCI
1	Muy mal estado	El estado de la estructura por deterioro es deplorable	Intransitable	Intransitable	-
2	Mal estado	Muy deteriorado	Transitable con dificultad	Transitable con dificultad	Alta
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Transitable	Transitable	Media
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Transitable	Transitable	Baja
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Transitable	Transitable	-

**Figura 33:** Tabla de nivel de severidad  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Nivel de Severidad	Clasificación	Estado de Deterioro	Servicio	Intervención Sugerida
1	Muy mal estado	Fallado o en condición de falla inminente, ambos por mucho deterioro	Inservible o casi inservible	Requiere cambio o reconstrucción
2	Mal estado	Muy deteriorado, sin embargo, no se muestra un indicio de falla inminente	Poco servible, podría ser muy incomodo	Requiere Mantenimiento correctivo
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Servible, sin embargo, puede ser incomodo	Requiere mantenimiento preventivo
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Servible	Revisar el próximo año
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Servible	No requiere intervención

**Figura 34:** Tabla de nivel de severidad  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Celeste:** Esta es la función nombrada “Desplazamiento”, busca permitir que el usuario se desplace a nuevas pestañas.

- Estas funciones permiten el desplazamiento por las ventanas de “Ingreso de Información al Sistema” de forma fácil e intuitiva. (La funcionalidad se explica mejor en la sección llamada “Capítulo 1: Desplazamiento y Ventanas de Pacificadores” y la sección “Capítulo 2: Desplazamiento y Ventanas de Parabuses” del presente documento)

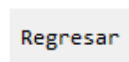


**Figura 35:** Botones para moverse a la siguiente pestaña  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 36:** Botones para moverse a la anterior pestaña  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Esta función permite el desplazamiento a la ventana de “Tipo de Parabuses o Pacificadores” (Ver Figuras 2 y 7), según la ventana de “Ingreso de Información al Sistema” que se encuentre.



**Figura 37:** Botón para moverse a la pestaña de “Tipo de Parabuses o Pacificadores”  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

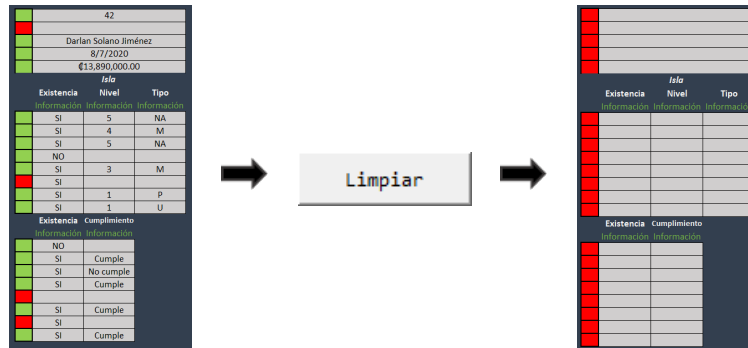
- Esta función permite el desplazamiento a la ventana de “Registro Detallado de Parabuses o Pacificadores” (Ver Figuras 4 y 9), según la ventana de “Ingreso de Información al Sistema” en la que se encuentre.

Ver Registro

**Figura 38:** Botón para moverse a la pestaña de “Registro de Parabuses o Pacificadores”  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

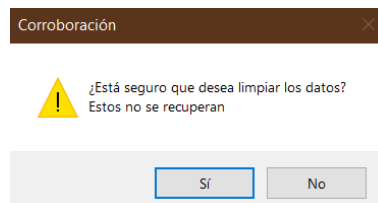
**Anaranjado:** Esta es la función nombrada “Registro”, busca permitir que el usuario ingrese, guarde y limpie la información.

17. Esta función permite limpiar todos los datos ingresados en la ventana de “Ingreso de Información al Sistema”, sucede lo presentado en la Figura 39.



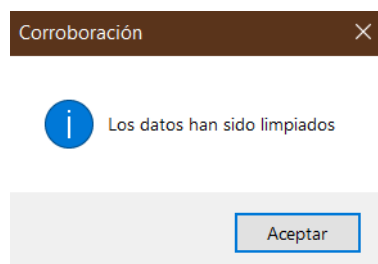
**Figura 39:** Limpieza de datos  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Cuando esta función se utiliza, aparece la Figura 40, la cual pretende que el usuario esté seguro de borrar la información.

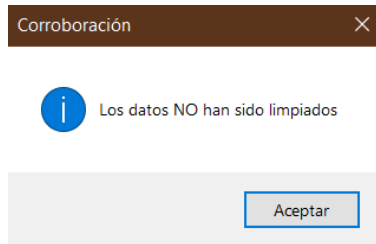


**Figura 40:** Mensaje de advertencia en para determinar que se esté seguro de limpiar la información  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Esto se acompaña de un mensaje de información que confirma la limpieza en caso de indicar “Sí” (Ver Figura 41) o indica que no se realizó la limpieza en caso de indicar “No” (Ver Figura 42), en este último caso no sucedería nada.



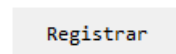
**Figura 41:** Mensaje de confirmación de decisión “Sí”  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 42:** Mensaje de confirmación de decisión “No”  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

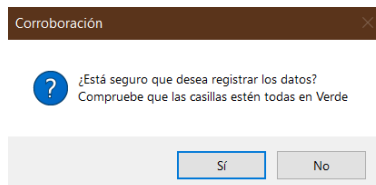
**Nota:** Se aclara que la información solo se borra de la pestaña de ingreso, sin embargo, si esa información ya se registró, no se borrará de la ventana de “Registro Detallado de Parabuses o Pacificadores” (Ver Figuras 4 y 9).

- Esta función permite Registrar todos los datos ingresados en la ventana de “Ingreso de Información al Sistema”, estos datos una vez registrados aparecen en “Registro de Parabuses o Pacificadores” (Ver Figuras 4 y 9) y en “Registro General de Parabus o Pacificador” (Ver Figuras 5 y 10).



**Figura 43:** Botón para Registrar los datos ingresados  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

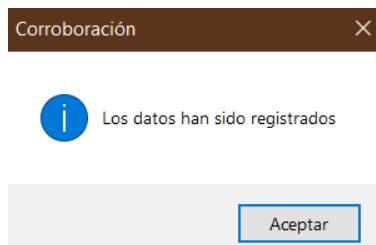
En caso de registrar la información, aparecerá la Figura 44, con la finalidad de asegurarse de registrar dicha información, se aclara que, si se registra algo indebido, esto se puede borrar en el Registro correspondiente y también en el Registro General.



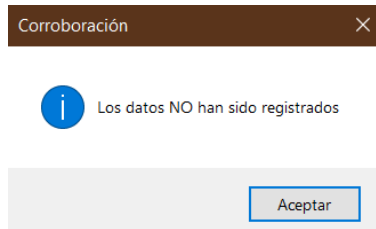
**Figura 44:** Botón para Registrar los datos ingresados  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

La información “Compruebe que las casillas estén todas en verde” de la Figura 44, se explica mejor en la sección 21 del capítulo actual.

Esto se acompaña de un mensaje de información que confirma el Registro en caso de indicar “Sí” (Ver Figura 45) o indica que no se realizó el registro en caso de indicar “No” (Ver Figura 46), en este último caso no se realizaría la función.



**Figura 45:** Mensaje de confirmación de decisión “Si”.  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



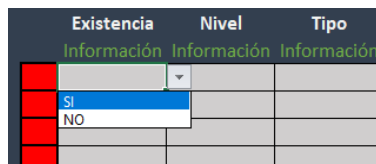
**Figura 46:** Mensaje de confirmación de decisión “No”  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Nota:** Todos los datos registrados, son los encontrados en las casillas grises de la Figura 13, estas varían en cantidad según la estructura que se ingrese, se aclara siempre, se registra la información aún si la casilla está en blanco, así se registrará.

**Verde:** Esta es la función nombrada “Listas”, busca permitir que el usuario al ingresar la información correcta siempre, en medida de lo posible, por lo que se han determinado listas de posibles datos a ingresar en las celdas.

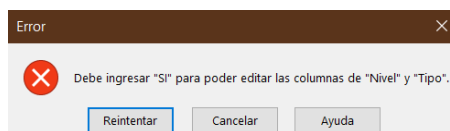
19. Esta función permite desplegar una lista para todas las celdas de las columnas de Existencia, Nivel, Tipo, Cumplimiento y Código, de acuerdo con lo siguiente.

**Existencia:** Esta busca indicar si la pieza evaluada existe o no, sin embargo, su existencia es evaluada con base en lo indicado en el plano, esto quiere decir que si en el plano esta no existe debe de indicarse “NO”, y en caso de existir, indicar “SI”, la lista se muestra en la Figura 47.



**Figura 47:** Lista en celdas de columna de existencia  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de ingresar un valor incorrecto, se presentará el mensaje de la Figura 48.

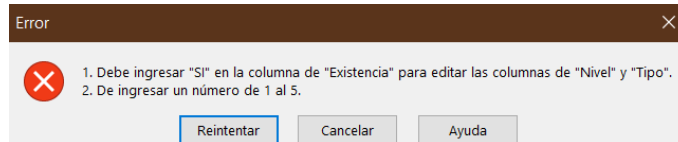


**Figura 48:** Mensaje de error en caso de ingresar un valor diferente al de la lista  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Nivel:** Esta busca indicar el Nivel de Severidad que se le ha otorgado a la pieza evaluada, siendo en la escala de 1 al 5 (Ver Figura 49), sin embargo, este solo puede ser modificado en caso de que la pieza exista, por lo que, si se indica que no existe, aparece el mensaje de error de la Figura 50.

Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información
SI	1	
	2	
	3	
	4	
	5	

**Figura 49:** Lista en celdas de columna de nivel  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



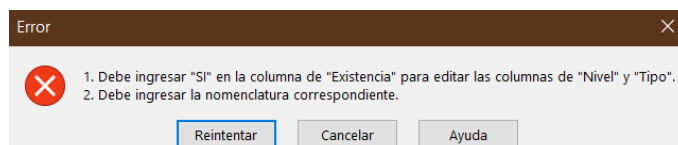
**Figura 50:** Mensaje de error en caso de ingresar un valor diferente al de la lista o no indicar "SI" en existencia  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Nota:** Se aclara que los Niveles de Severidad son los que se observan en las Figuras 33 y 34 del manual, estas estarán a un costado de las celdas grises para ser observadas fácilmente.

**Tipo:** Esta busca indicar el Tipo de Deterioro que se le ha otorgado a la pieza evaluada (Ver Figura 51), según la nomenclatura de las Figuras 31 y 32, se recalca que al igual que las celdas de Nivel, este solo puede ser modificado en caso de que la pieza exista, por lo que, si se indica que no existe, o se coloca un valor diferente al aceptado, aparece el mensaje de error de la Figura 52.

Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información
SI	4	NA
		O
		H
		G
		A
		M
		F
		U

**Figura 51:** Lista en celdas de columna de tipo  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

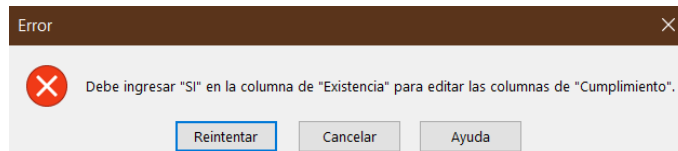


**Figura 52:** Mensaje de error en caso de ingresar un valor diferente al de la lista o no indicar "SI" en existencia  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Cumplimiento:** Esta busca indicar el Cumplimiento de la Ley y normativa correspondiente al tipo de estructuras evaluadas (Ver Figura 53) , se recalca que al igual que las celdas de Nivel y Tipo, este solo puede ser modificado en caso de que la pieza exista, por lo que, si se indica que no existe, o se coloca un valor diferente al aceptado aparece el mensaje de error de la Figura 54.

Existencia	Cumplimiento
Información	Información
SI	
	Cumple
	No cumple

**Figura 53:** Lista en celdas de columna de Cumplimiento  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



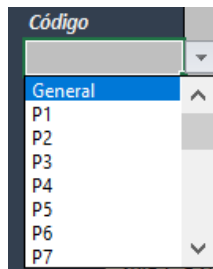
**Figura 54:** Mensaje de error en caso de ingresar un valor diferente al de la lista o no indicar "SI" en existencia  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Nota:** Los artículos que cumplen o no cumplen son los descritos al final del texto que describe lo evaluado (Lado izquierdo de las celdas), algunas veces estos artículos se encuentran descritos en su totalidad al costado derecho o debajo de las celdas, como se muestra en la Figura 30.

**Código:** Este busca indicar el Código del cual se realizará un comentario, estos códigos están basados en las nomenclaturas que acompañan a las piezas evaluadas, estas se muestran encerradas en rojo en la Figura 55 y se muestra como aparecerían en forma de lista en la Figura 56.

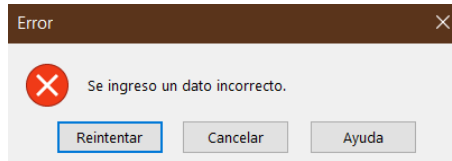
Código	Estructural	Existencia	Cumplimiento
	Información	Información	Información
P15	Estado de concreto en bordillo de pacificador	SI	4
P16	Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador		
P17	Estado de pintura en paso peatonal		
P9	Estado del concreto en salida y entrada peatonal de acera a desnivel		
P10	Estado del concreto en cordón de caño		
P11	Estado del metal en señales de tránsito verticales		
P12	Estado de pintura en señales de tránsito verticales		
P13	Estado de pintura en señales de tránsito horizontales		
Código	Servicio y normativas	Existencia	Cumplimiento
	Información	Información	Información
SNP2	Espacio para aceras (150 cm) min. (Artículo 13)	SI	
SNP3	Largo de rampa en acera a desnivel (95cm)		
SNP5	Altura Señales de tránsito verticales (210 cm) (Artículo 45)		
SNP6	Señales de tránsito horizontales (Artículo 45)		
SNP7	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)		
SNP8	Señales de tránsito visibles		
SNP10	Enmarcación de paso peatonal		
SNP9	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)		
Comentario			
Código			

**Figura 55:** Nomenclatura de cada pieza o piezas evaluadas  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 56:** Lista en celdas de columna de nomenclatura de piezas  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de que se ingrese un dato no válido se muestra lo presentado en la Figura 57.



**Figura 57:** Lista en celdas de columna de nomenclatura de pizas  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Nota:** En el espacio gris amplio en la parte inferior de la ventana de “Ventana Ingresar Información” (Ver Figura 13), se debe escribir un comentario, relacionado con el código de la figura 56, este busca aclarar dudas, en caso de que se haya encontrado alguna situación que el usuario haya creído importante de ingresar.

**Blanco:** Esta es la funcionalidad nombrada “Pantallas de información”, busca permitir que el usuario monitorear información referente a varios aspectos, estas se dividen en 3 tipos que se observarán a continuación.

20. Esta funcionalidad permite verificar el ECI de la estructura, en vivo a medida que se ingresan los datos en las celdas de Existencia, Nivel y Tipo, este cambia de color cuando el ECI es igual a 0 o mayor a 100.

ECI	ECI	ECI
0.00	12.50	101.79

**Figura 58:** Pantalla indicadora de ECI  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En el caso de las parabuses también se muestra una pantalla con la siguiente información.

ECI	Prioridad
40.5	5

**Figura 59:** Pantalla indicadora de ECI y Prioridad  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

21. Esta función permite verificar que se haya ingresado la información a las celdas, manteniéndose en rojo si la información es incompleta y cambiando a verde cuando se ha ingresado la información a las celdas.

	Existencia	Nivel	Tipo
1	Información	Información	Información
2	SI	3	U
3	SI	3	
4	NO	5	

**Figura 60:** Pantalla indicadora de casillas llenas  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Caso 1:** Se han llenado todas las celdas de Existencia, Nivel y Tipo, por lo que la pantalla pasa a ser verde claro.

**Caso 2:** Se han llenado las celdas de Existencia y Nivel, pero no la de Tipo, por lo que la pantalla pasa a ser rojo indicando que falta ingresar datos.

**Caso 3:** Se han llenado la celda de Existencia, pero no la de Nivel y Tipo, por lo que la pantalla pasa a ser rojo indicando que falta ingresar datos.

**Caso 4:** Se han llenado la celda de Existencia con un “No”, esto quiere decir que se debe dejar vacías las celdas de Nivel y Tipo, mostrándose en verde claro, ya que esta pieza no existiría.

**Caso 5:** Se han dejado vacías todas las celdas, por lo que aparece en rojo, indicando que se debe ingresar la información.

Teniendo esto en claro los casos, se pueden dar algunas anomalías en este sistema de pantallas, mostrando verde cuando no debe ser. (Ver Figura 61)

	Existencia	Nivel	Tipo
6	Información	Información	Información
7	SI		U
8	NO	3	A
			A

**Figura 61:** Pantalla indicadora de casillas llenas

Fuente: Elaboración propia. (Excel)

**Caso 6:** Se da cuando se ha llenado la última casilla (Tipo), debido que la configuración cambia la pantalla a verde cuando esta está llena, suponiendo un correcto llenado de información (izquierda a derecha) a pesar de no serlo.

**Advertencia Caso 6:** El caso uno podría afectar gravemente el ECI, esto porque el programa tomaría el vacío como un cero, siempre y cuando la celda de existencia indique “SI”.

**Caso 7:** Se da cuando se han llenado las celdas de Existencia, Nivel y Tipo, luego se ha cambiado la celda de Existencia por un “NO”, dejando las otras casillas llenas, esto marcaría verde claro, debido a que la celda de Existencia indicaría “NO”.

**Advertencia Caso 7:** El caso no podría afectar el ECI, esto porque el programa tomaría la celda de Nivel y Tipo como no existente, siempre y cuando la celda de existencia indique “NO”. Esto si afecta la información que podría revisar el usuario en registro, ya que de igual manera aparecen las letras.

**Caso 8:** Se han llenado las celdas de Existencia, Nivel y Tipo, luego se ha cambiado la celda de Existencia y Nivel, borrándolas, dejando la celda de Tipo llena, permitiendo que la pantalla se muestre en verde claro por lo descrito en el caso 1.

**Advertencia Caso 8:** El caso no podría afectar el ECI, esto porque el programa tomaría la celda de Nivel y Tipo como no existente, siempre y cuando la celda de existencia esté vacía. Esto si afecta la información que podría revisar el usuario en registro, ya que de igual manera aparecen las letras.

**Nota 1:** Se espera que el usuario siempre llene las celdas de izquierda a derecha, esto para que el sistema de pantallas no muestre colores erróneos, además el correcto uso dará como resultado un ECI correcto.

**Nota 2:** A la hora de registrar información, se espera que todas las pantallas de este tipo estén en color verde claro, de esa forma se asegura un ECI correcto. Siempre que se aplique lo indicado en la Nota 1.

22. Esta función permite verificar si se ha registrado una parabus o pacificador (Ver figura 63), esto se logra comparando el código de la celda de donde se ingresa el código de la estructura de la parte superior (Ver Figura 62) con los códigos de estructuras registradas, para evitar registrar 2 veces la misma estructura.

Código:	Regresar	41
Fecha de verificación:	Anterior	11/3/2021

**Figura 62:** Celda de código de parabus  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

La verificación de códigos se realiza automáticamente, se obtiene como resultado la Figura 63.

Indica ahora si el código está registrado
El adelgazamiento está registrado
Indica ahora si el código está registrado
El adelgazamiento no está registrado

**Figura 63:** Pantalla de comprobación de parabuses o pacificadores registrados  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Fecha Actual: 30/7/2021			
Código:	Regresar	44	
Fecha de verificación:	Anterior	11/3/2021	
Nombre del inspector:		Darlan Solano Jiménez	
Fecha de construcción:		11/8/2019	
Costo de construcción:		₡1,200,000.00	
Tipo:		Adelgazamiento Vial	
<b>Código</b>	<b>Estructural</b>	<b>Existencia</b>	<b>Nivel</b>
		Información	Información
P15	Estado de concreto en bordillo de pacificador	SI	4
P16	Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador	SI	3
P17	Estado de pintura en paso peatonal	SI	2
P9	Estado del concreto en salida y entrada peatonal de acera a desnivel	SI	2
P10	Estado del concreto en cordón de caño	SI	
P11	Estado del metal en señales de tránsito verticales	SI	
P12	Estado de pintura en señales de tránsito verticales		
P13	Estado de pintura en señales de tránsito horizontales		
P14	Estado de concreto en acera lateral		
<b>Código</b>	<b>Servicio y normativas</b>	<b>Existencia</b>	<b>Cumplimiento</b>
		Información	Información
SNP2	Espacio para aceras (150 cm) mín. (Artículo 13)	NO	
SNP3	Largo de rampa en acera a desnivel (95cm)	SI	

**Figura 64:** Pantalla de comprobación de parabuses o pacificadores registrados.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Se aclara que cada texto a la izquierda siempre va enlazado a las celdas de la derecha, por lo que, todo lo que se ingrese a las celdas, es porque se estaría evaluando lo que indica el texto de la izquierda.

## Capítulo 5: Registro Detallado de Estructuras

Esta ventana busca realizar una recopilación de todas las estructuras ingresadas, dividiéndolas por Tipo de pacificador o parabus, para guardar la información en un orden similar al de las hojas de verificación, además de que es incluida con el ECI correspondiente para cada estructura y la Prioridad en el caso de las parabuses. A continuación, se presenta la ventana de pacificadores.

The screenshot shows the 'Registro Pacificador Tipo Isla' interface. It includes a search bar with '44' and a message 'Los parabus no está registrado.' There are buttons for 'Borrar Selección' and 'Borrar Última Columna Registrada'. The interface is divided into sections: 'Estructural' and 'Servicio y normativas'. A red arrow points from the search bar to a table on the right. The table contains the following data:

42		
8/3/2021		
Darlan Solano Jiménez		
2/1/2019		
₡1,066,000.00		
Isla		
Existencia Información	Nivel Información	Tipo Información
SI	4	M
SI	4	M
SI	5	NA
SI	4	U
SI	4	M
SI	4	P
SI	4	P
SI	4	U
Existencia Información	Cumplimiento Información	
NO		
SI	Cumple	
SI	Cumple	
SI	Cumple	
SI	Cumple	
SI	Cumple	
SI	Cumple	
SI	Cumple	
General		
La estructura no tiene concreto en algunas entradas		
ECI		

**Figura 65:** Funcionalidades de ventana de registro detallado para pacificadores y parabuses  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Las funciones de la ventana mostrada en la Figura 65 se muestran a continuación, están divididas en 3 partes, definidas en colores, estas son:

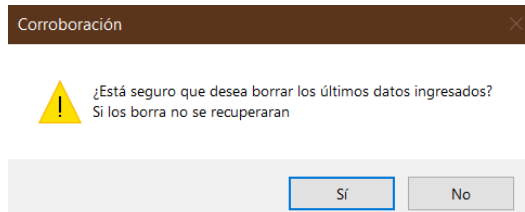
**Amarillo:** Esta funcionalidad llamada “Borrado inmediato” se encarga de borrar el último registro ingresado, esto quiere decir que, el rectángulo encerrado en rojo en la Figura 65 se borraría. Cada vez que se registra la información en la “Ventana Ingresar Información”, esta aparece corriéndose a la derecha (flecha en rojo).

**Nota:** Cualquier información que se borre en una ventana, no borra la misma información de otras ventanas, por lo que todo lo que se borre en Registro, no borra nada del Registro General ni en otros registros detallados.

1. Esta función borra el último registro ingresado, corriendo todas las columnas hacia la izquierda, cuando este botón se presiona, se muestra la Figura 67.

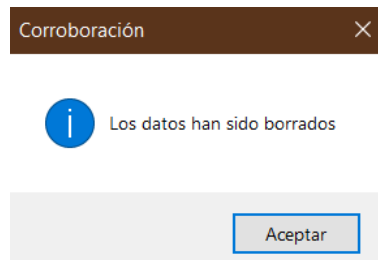


**Figura 66:** Botón de borrar última columna de información registrada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



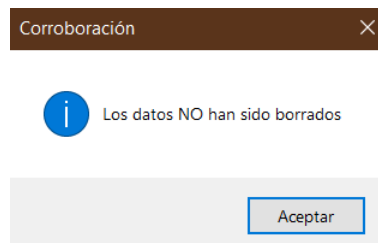
**Figura 67:** Mensaje de advertencia para determinar que se esté seguro de borrar la información  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Si el usuario decide indicar que Sí, esto borrará la información y se presentará el mensaje de la Figura 68.



**Figura 68:** Mensaje de confirmación de decisión "Sí"  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

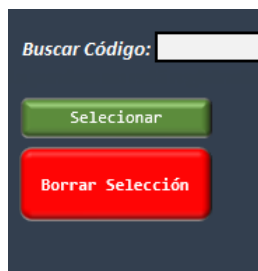
Si el usuario decide indicar que No, esto no se borrará y se presentará el mensaje de la figura 69.



**Figura 69:** Mensaje de confirmación de decisión "No"  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

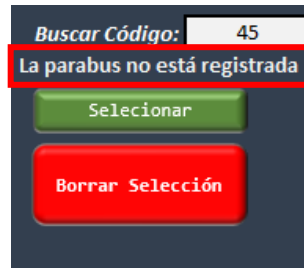
**Celeste:** Esta funcionalidad llama "Selección y borrado selectivo" y se encarga de realizar verificación de información registrada, búsquedas de esta, además de que se puede borrar información seleccionada si así se desea.

2. **Comprobar Existencia en Registro:** Esta función consiste en ingresar el código en la celda color blanco (Encerrada en óvalo azul en Figura 65), también se presenta en la figura 70.



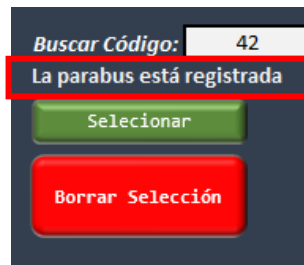
**Figura 70:** Celda para búsqueda de parabus o pacificador  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Cuando se ingresa el código de parabus o pacificador, esta muestra la siguiente información en caso de no estar registrada. (Ver Figura 71)



**Figura 71:** Mensaje en caso de pacificador o parabus no esté registrada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Cuando se ingresa el código de parabus o pacificador, esta muestra la siguiente información en caso de estar registrada. (Ver Figura 72)



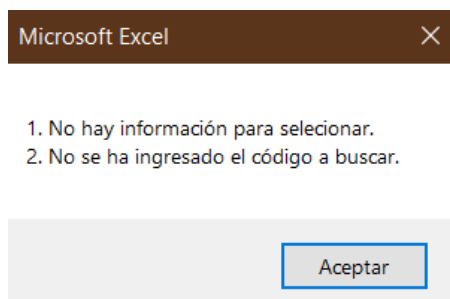
**Figura 72:** Mensaje en caso de pacificador o parabus esté registrada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

3. **Selección de Existencia en Registro:** Esta función consiste en que una vez ingresado el código en la celda en blanco (Ver Figura 70), se presione el botón mostrado en la Figura 73, el cual selecciona la columna en la que se encuentra la estructura.



**Figura 73:** Botón para seleccionar la estructura registrada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de que la estructura no esté registrada y se ignore la información presentada en la Figura 71, se presentará el mensaje de la Figura 74, el cual también se presenta cuando se intenta seleccionar una estructura sin haber ingresado un código de estructura.



**Figura 74:** Mensaje informativo  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de existir la información registrada y se desee seleccionar presionando el botón de la Figura 73, se presentará la información de la Figura 75.

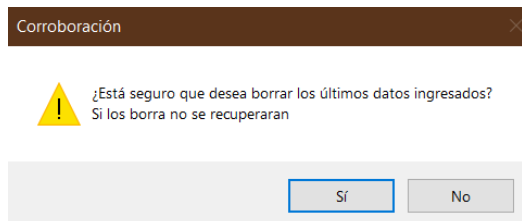
Estructural			Servicio y normativas		
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Cumplimiento	
SI	4	M	NO		
SI	4	M	SI	Cumple	
SI	5	NA	SI	Cumple	
SI	4	U	SI	Cumple	
SI	4	M	SI	Cumple	
SI	4	P	SI	Cumple	
SI	4	P	SI	Cumple	
SI	4	U	SI	Cumple	

**Figura 75:** Columna seleccionada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Borrar Existencia en Registro:** Esta función consiste en que una vez ingresado el código en la celda en blanco (Ver Figura 70), se presione el botón mostrado en la Figura 76, el cual borra la columna en la que se encuentra la estructura con el código comprobado, sin embargo, antes de realizar cualquier función se mostrará el mensaje de la Figura 77.

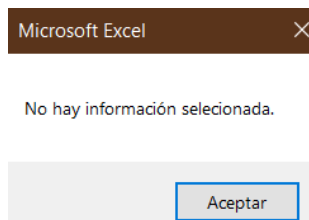


**Figura 76:** Botón para borrar la estructura registrada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 77:** Mensaje de advertencia en para determinar que se esté seguro de borrar la información  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

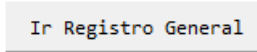
En caso de que la estructura no esté registrada y se ignore la información presentada en la Figura 71, se presentará el mensaje de la Figura 78, el cual también se presenta cuando se intenta borrar una estructura sin haber ingresado un código de estructura.



**Figura 78:** Mensaje informativo  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

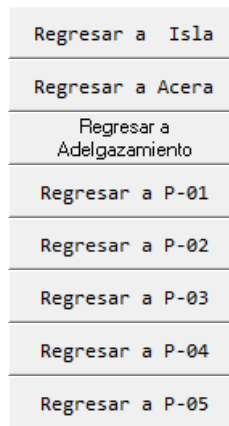
**Rojo:** Esta funcionalidad permite al usuario desplazarse a las ventanas de “Ingresar Información al Sistema” y “Registro General de Información”, según el botón que se presione.

5. Si se presiona el botón “Ir Registro General” (Ver Figura 79), llevará a la ventana de “Registro General”, esta ventana se presenta en las Figuras 5 y 10, según la estructura.



**Figura 79:** Botón para ir a registro general  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Si se presiona “Regresar a X” donde X puede ser Acera, Adelgazamiento, Isla o cualquiera de las parabuses, este botón llevará a la ventana de “Ingresar Información al Sistema” el botón es el mostrado en la Figura 80.



**Figura 80:** Botones para ir a ventana de ingresar información al sistema  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

## Capítulo 6: Registro General de Estructuras

La ventana que desempeñará dicha función se presenta en la Figura 81, se recalca que dicha ventana es la misma para todas las parabuses y existe otra que es la misma para todos los pacificadores, y en esta se da un resumen más general en el que se muestra una lista con Tipo de Parabus o Pacificador, Código de estructura, ECI de la estructura, Prioridad en caso de las parabuses, Costo de la estructura estando nueva, Fecha de Construcción, Fecha de Verificación, Depreciación Anual y Costo Actual según la depreciación, esto se muestra en la figura 81.

Tipo de Parabus	Codigo	CI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación	Costo Actual
Isola	2	23.21	€1,066,000.00	2/1/2019	8/3/2021		
Acera de desnivel Concreto	55.56	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56	
Acera de desnivel Concreto	52.78	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56	
Acera de desnivel Concreto	41.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56	
Acera de desnivel Asfalto	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99	
Acera de desnivel Concreto	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56	
Isola	43	26.79	€2,133,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€213,300.00	€1,667,830.68
Adelgazamiento Vial	12	25.00		11/3/2021		€0.00	€0.00
Acera de desnivel Concreto	46	23.44	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Adelgazamiento Vial	39	23.21		11/3/2021		€0.00	€0.00

**Figura 81:** Funcionalidades de ventana de registro general para pacificadores y parabuses  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

**Rojo:** Estas funciones son de “Desplazamiento”, las cuales permiten el desplazarse por las diferentes ventanas, a continuación, se presenta como funciona cada una.

1. El botón de “Regresar a Inicio”, el usuario podrá desplazarse a la ventana de inicio.

Regresa a Inicio

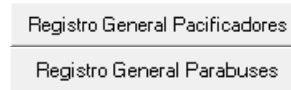
**Figura 82:** Botón para ir a ventana de Inicio  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

2. Los botones de “Ir R.X” donde X puede ser un tipo de pacificador o parabus, permiten al usuario desplazarse a las diferentes ventanas de “Registro Detallado”.

Ir R.P-01  
Ir R.P-02  
Ir R.P-03  
Ir R.P-04  
Ir R.P-05  
Ir R.Isola  
Ir R.Acera  
Ir R.Adelgazamiento

**Figura 83:** Botones para ir a ventana de registro de Información  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

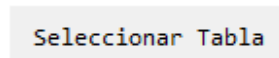
- El siguiente botón nombrado “Registro General de X” donde X es pacificadores o parabuses, permite llevar al usuario a la otra Ventana de Registro General, esto quiere decir que, si se está en pacificadores, se llevará a parabuses y de la forma contraria si se está en parabuses.



**Figura 84:** Botón para ir al registro general de parabuses o pacificadores  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Blanco:** Estas funciones llamadas “Ordenado” se encargan de seleccionar la tabla para realizar acciones deseadas y ordenarla.

- Al presionar el botón “Seleccionar Tabla”, se seleccionará toda la información de la tabla (Ver Figura 85), con esto el usuario puede copiarla.



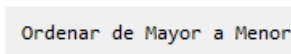
**Figura 87:** Botón de seleccionar tabla  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Registro General Pacificadores										
Regresa a Inicio		Seleccionar Tabla		Ordenar de Mayor a Menor		Calcular Costo Actual		Años de Vida Útil = 10		Borrar fila de Selección
				Ordenar de Menor a Mayor		Calcular Depreciación Anual		Código buscado = 42		Buscar Código
Ir R.Isla		Ir R.Acera		Ir R.Adelgazamiento		Pacificadores		Registro General Parabuses		Limpiar Todo
Tipo de Parabus	Código	ECI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual			
Isla	42	23.21	\$1,066,000.00	2/1/2019	8/3/2021					
Acera de desnivel Concreto	9	55.56	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓	\$320,000.00	✓	\$2,500,383.56	
Acera de desnivel Concreto	24	52.78	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓	\$320,000.00	✓	\$2,500,383.56	
Acera de desnivel Concreto	4	41.67	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓	\$320,000.00	✓	\$2,500,383.56	
Acera de desnivel Asfalto	37	40.28	\$3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	✓	\$320,000.00	✓	\$2,502,136.99	
Acera de desnivel Concreto	10	40.28	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓	\$320,000.00	✓	\$2,500,383.56	
Isla	43	26.79	\$2,133,000.00	2/1/2019	8/3/2021	✓	\$213,300.00	✓	\$1,667,830.68	
Adelgazamiento Vial	12	25.00			11/3/2021	✓	\$0.00	✓	\$0.00	
Acera de desnivel Concreto	46	23.44	\$3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	✓	\$320,000.00	✓	\$2,498,630.14	

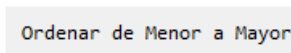
**Figura 85:** Ventana de registro general con información seleccionada  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

- Si se presionan los botones de “Ordenar de Mayor a Menor” o lo contrario, se ordenará la información de la tabla tomando la columna ECI como los datos que dominan el resto de la información para ser ordenadas.

Esto permite al usuario verificar los números ECI de cada estructura y así determinar acciones según el más alto y el más bajo.



**Figura 86:** Botón de mayor a menor  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)



**Figura 87:** Botón de menor a mayor  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

**Morado:** Esta es la función “Calcular Costos Actuales” de función se activa en el orden que se presenta a continuación.



Calcular Costo Actual

Figura 92: Botón de cálculo de costo actual.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

**Anaranjado:** Esta funcionalidad llamada “Búsqueda, selección y borrado” busca facilitar al usuario la búsqueda de alguna de las estructuras ingresadas, esto mediante el código de la estructura, también permite borrar dicha selección.

9. **Ingresar código buscado:** En esta sección se debe ingresar en la celda en blanco el código que se desea buscar en la tabla.

Código buscado = 10

Figura 94: Celda para indicar vida útil de la estructura.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

10. **Buscar estructura:** Una vez ingresado el código de la estructura en la celda correspondiente, se procede a presionar el botón de “Buscar Código” el cual selecciona el código que coincida en la tabla, esto se muestra en la Figura 95 señalado por una flecha color rojo.

Buscar Código

Figura 95: Botón de buscar estructura  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Tipo de Parabus	Código	ECI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
Isla	42	23.21	\$1,066,000.00	2/1/2019	8/3/2021		
Acera de desnivel Concreto	9	55.56	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓ \$3,200,000.00	-\$3,796,164.38
Acera de desnivel Concreto	24	52.78	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓ \$3,200,000.00	-\$3,796,164.38
Acera de desnivel Concreto	4	41.67	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓ \$3,200,000.00	-\$3,796,164.38
Acera de desnivel Asfalto	37	40.28	\$3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	✓ \$3,200,000.00	-\$3,778,630.14
Acera de desnivel Concreto	10	40.28	\$3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	✓ \$3,200,000.00	-\$3,796,164.38
Isla	43	26.79	\$2,133,000.00	2/1/2019	8/3/2021	✓ \$2,133,000.00	-\$2,518,693.15
Adelgazamiento Vial	12	25.00			11/3/2021	✓ \$0.00	\$0.00

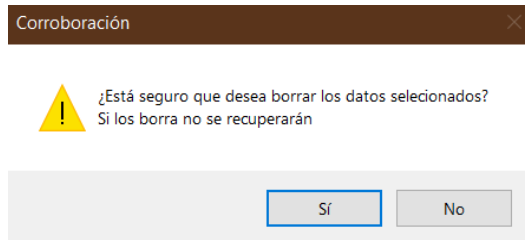
Figura 96: Selección de código de estructura buscada.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

11. **Borrar estructura:** Una vez ingresado el código de la estructura en la celda correspondiente, se puede borrar la información de dicha estructura, siempre y cuando exista, esto presionando el botón de “Borrar fila de Selección”.

Borrar fila de Selección

Figura 97: Botón de borrar estructura.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

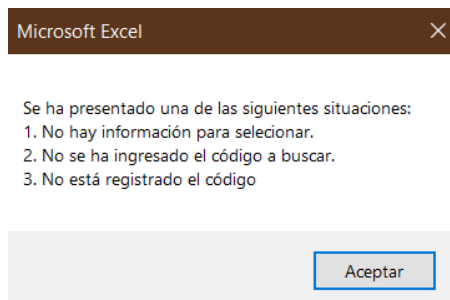
En caso de que se presiona borrar la estructura, se presentará el mensaje de la Figura 98, a lo que el usuario confirmará o no su decisión.



**Figura 98:** Botón de borrar estructura.  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

En caso de presionar “Sí” o “No” se presentarán los mensajes de las Figuras 68 y 69 respectivamente.

Cabe recalcar que si se presionan el botón de la Figura 95 y no se ha ingresado la información en la celda en blanco (Ver Figura 94), se presentará el mensaje de la figura 99.



**Figura 99:** Mensaje de Error  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Cabe recalcar que si se presiona el botón de la Figura 97 y no se ha ingresado la información en la celda en blanco (Ver figura 94), se presentará el mensaje de la Figura 78.

**Verde:** Esta función ha sido nombrada “Limpieza Total”.

12. Esta función busca permitir al usuario borrar toda la tabla de datos presionando el botón que se presenta en la Figura 100, esta presentará el mensaje de la Figura 67, y según se responda la pregunta, se presentará la información de la Figura 68 y 69.



**Figura 100:** Botón para borrar toda la tabla  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

# Capítulo 7: Seguridad

Este apartado busca indicar las secciones bloqueadas en las diferentes ventanas, esto permite al usuario presionar los botones correspondientes, además de permitir ingresar información en las celdas deseadas.

1. Todas las ventanas donde solo se encuentran botones están bloqueadas a excepción de los botones.
2. Las ventanas de información están bloqueadas excepto los planos y croquis de las estructuras, esto se permite así para que el usuario pueda observar los documentos pdf que contienen la información, sin embargo, siempre se corre el peligro de que se puedan borrar los documentos y quedar los espacios vacíos.
3. En las ventanas de “Ingresar Nueva Información” está bloqueada toda la pantalla, excepto las celdas donde se ingresará información (Grisas o blancas).
4. En las ventanas de registro detallado se bloquea la sección izquierda de la pantalla, mientras la derecha queda sin desbloquear, permitiendo el cambio de información. (Ver Figura 101).

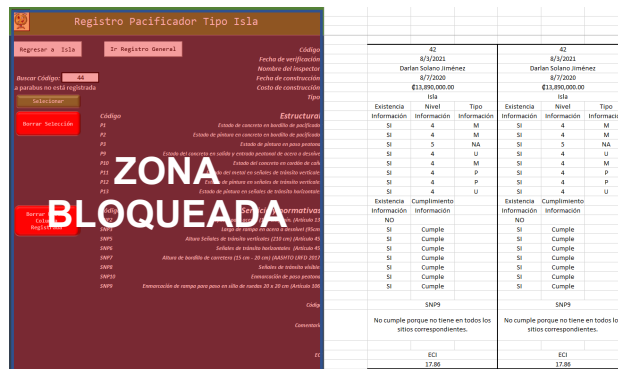


Figura 101: Zona bloqueada.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

5. En las ventanas de registro general se bloquea la sección superior de la pantalla, mientras la inferior queda sin desbloquear, permitiendo el cambio de información. (Ver Figura 102).

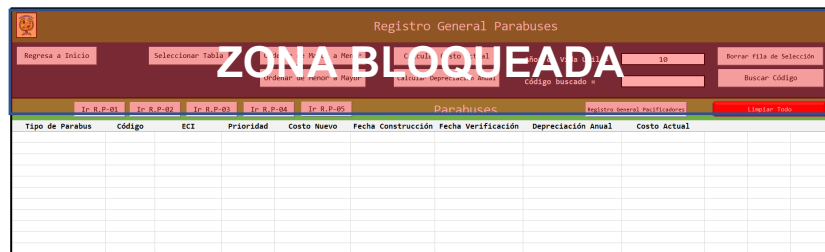


Figura 102: Zona bloqueada.  
Fuente: Elaboración propia. (Excel)

6. En caso de que se desee desbloquear alguna de todas las ventanas la clave es: 1234, sin embargo, se recalca que, cada vez que se utilicen ciertas funciones, las macros de la programación bloquean las ventanas automáticamente, esto porque para realizar ciertas funciones se programaron las macros para desbloquear, realizar la función y bloquear nuevamente la ventana sin que el usuario se perciba, por lo que, aun estando la ventana desbloqueada, al final de la ejecución, la macro la bloqueará.

## Apéndice 2: Informe de Mantenimiento



### **Informe de Mantenimiento: Parabuses y Pacificadores de la Municipalidad de Curridabat**

Agosto, 2021

**Objetivo:** Elaborar un informe con proyección de mantenimiento y cambio de las estructuras evaluadas utilizando la herramienta diseñada.

El presente informe busca mostrar los resultados obtenidos de la Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario de la Municipalidad de Curridabat y generar una proyección del mantenimiento que debe emplearse en las diferentes estructuras evaluadas, los datos tomados para la evaluación son los del Registro Detallado y Registro General generados con la herramienta.

Los datos del Registro Detallado se adjuntan al presente documento en un formato xlsx (Excel), para su revisión, de ser necesario, este documento se llama “Registro de Datos Ingresados”.

A continuación, se presenta los datos obtenidos del Registro General, tanto para parabuses en la Figura 1, como para pacificadores en la Figura 2.

Notas importantes:

- La utilización de la herramienta fue realizada como se describe en el Manual de Uso: Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat, descrito en el Apéndice 1 del presente documento.
- Es importante aclarar que existen términos como Nivel de Severidad, Tipo de Deterioro, Cumplimiento de normativa y Existencia, se explican en la sección de Creación de metodología para evaluación de “parabuses” y “pacificadores”, de los resultados.

## Procedimiento Previo Para preparación de informe

Se recalca que se verificaron 59 parabuses y 48 pacificadores, la localización de las estructuras fue facilitada por la Municipalidad de Curridabat, ahora bien, el siguiente paso fue inspeccionar las estructuras con las hojas de inspección correspondientes, luego esta información ingresada a la herramienta, tanto parabuses como pacificadores, esto mediante el procedimiento descrito en el Manual de Uso: Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat, por lo que entendiendo que el ingreso de los datos de todas las estructuras es prácticamente el mismo se obtuvieron los ECI para todas estas.

Se aclara que se tuvo que realizar un procedimiento individual para las parabuses Tipo P-06, además se tomaron algunas decisiones en relación con la aplicación de dicho procedimiento en algunas estructuras, por otro lado, se aclara la falta de cierta información.

- Se consideró que la estructura registrada como parabus con el código G10 no es una parabus, por lo que no se le realizó análisis, ya que esta no tiene aspectos de parabus, ni parece haberse construido con tal fin, por lo que se debe demoler la estructura existente y construir una nueva.



**Figura 1:** Parabus G10

**Fuente:** Elaboración Propia.

- La parabus con el código G21 fue completamente destruida por un accidente, por lo que tampoco se evaluó, ya que, no existe su estructura.



**Figura 2:** Parabus G21  
Fuente: Municipalidad de Curridabat.

- Existen varias estructuras las cuales se construyeron en los años 2018 y 2019, sin embargo, no tienen una fecha exacta de construcción, a estas se les otorgó la fecha de construcción del 2/01/2019, por ser una fecha intermedia entre los 2 años, esto para calcular una depreciación aproximada para efectos de uso de la Municipalidad de Curridabat, sin embargo, se hace énfasis en que lo ideal es trabajar siempre con las fechas reales, de igual manera se recalca que el *software* no tiene inconvenientes con ingresar cualquier fecha válida.
- Existe un pacificador conocido como Urbanismo Táctico, el cual no se evaluó con el *software*, al igual que las parabuses Tipo P-06, sin embargo, estas Parabuses Tipo P-06 si serán añadidas para compararlas con las otras parabuses, por otro lado, el Pacificador de Urbanismo Táctico, al ser tan diferente, se considera, una estructura a la que se le debe diseñar una forma de evaluación metodológica diferente, por este motivo, se descartó de los resultados del informe.
- No se cuenta con información de intervenciones hechas a las estructuras, por lo que es difícil proyectar mantenimientos sin la información correspondiente, por lo tanto, al final se realizarán una serie de recomendaciones para las intervenciones por realizar.
- Se ha utilizado la nomenclatura utilizada por la Municipalidad para referirse a los diferentes Tipos de Parabuses y Pacificadores.

## Procedimiento para Generación de Mantenimientos

Se presenta un ejemplo de cómo se propusieron los mantenimientos y cómo se implementaron a las diferentes estructuras.

- **Mantenimiento 3.** Oxidación de tornillos (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución de las piezas afectadas.
- **Mantenimiento 4.** Oxidación en mecánica de rotación de basurero (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución de las piezas afectadas del mecanismo.
- **Mantenimiento 5.** Oxidación en metal de basurero (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección afectada y pintado.
- **Mantenimiento 9.** Humedad en piezas de madera de respaldar (H): Los deterioros en la pieza se puede solucionar lijando de la pieza y barnizado.

Estos Mantenimientos se aplicaron a los deterioros de la parabus de la Figura 3, además se aplicaron recomendaciones con base en las leyes y normativas incumplidas, las cuales se muestran a continuación:

**Cumplimiento:**

- **Artículo 125 (7):** Construcción de rampa para silla de ruedas. (120 cm ancho)
- **Artículo 106 (8):** Enmarcación con símbolo de accesibilidad en rampa. (20cm x 20cm)
- **Artículo 117 (9):** Enmarcación con símbolo de accesibilidad en parabus. (20cm x 20cm)
- **Artículo 35 (10):** Construcción de zona para accesibilidad de personas en silla desde la parabus.

<b>Código:</b>	G14
<b>Fecha de verificación:</b>	25/2/2021
<b>Nombre del inspector:</b>	Darlan Solano Jiménez
<b>Fecha de construcción:</b>	1/6/2015
<b>Costo de construcción:</b>	
<b>Tipo:</b>	P-05
<b>Estructural</b>	Existencia Nivel Tipo
Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)	SI 5 NA
Estado de secciones de metal (3,8 cm x 7,5 cm)	SI 5 NA
Estado de secciones de metal (3,8 cm x 10 cm)	SI 5 NA
Pintura en secciones de metal en parada	SI 5 NA
Pintura o barniz en secciones de madera en parada	SI 1 F
Estado de soldadura en secciones de metal	SI 5 NA
Estado de la madera en la banca (respaldar)	SI 3 H
Estado tornillos para madera en la banca (respaldar)	SI 3 O
Estado de conexiones de acero en la cercha	SI 5 NA
Estado de conexión entre columnas y cimiento	SI 5 NA
Estado de cubierta de zinc	SI 4 U
Estado de canoa HG calibre #26	SI 3 U
Estado de bajante de aguas Tubo PVC	SI 1 F
Estado de concreto en cimientos de la parada	SI 5 NA
Estado de la losa en acera	SI 5 NA
Estado de la losa en rampas	NO
Estado de bordillos en carretera	SI 5 NA
<b>Basurero</b>	Existencia Nivel Tipo
Estado del metal del basurero	SI 4 O
Pintura de secciones metálicas del basurero	SI 3 O
Estado de la madera basurero	SI 3 H
Estado de la rotación del recipiente del basurero	SI 3 O
<b>Servicio y normativas</b>	Existencia Cumplimiento
Espacio para sentarse (30 cm) mín. (Artículo 35)	SI Cumple
Espacio para poner los pies en la losa (30 cm) desde la banca (Artículo 35)	SI Cumple
Espacio para aceras (120 cm) mín. (Artículo 125) (Artículo 38)	SI Cumple
Rampa para paso en silla de ruedas en acera (120 cm) mín. (Artículo 125)	NO
Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)	NO
Espacio para personas en silla de ruedas en parada (150 cm) mín. (Artículo 117)	NO
Espacio para silla de ruedas enmarcado 20 x 20 cm (Artículo 106)	NO
Correcta adecuación de zona para montar personas con sillas de ruedas al bus	NO
Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)	SI Cumple
Basureros a (90 cm) máx. de altura (Artículo)	SI Cumple
Permiten el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 35)	SI Cumple
Estado de anuncio publicitario (Artículo 40) Área 2,2 m <sup>2</sup> (Artículo 41)	NO
<b>Código</b>	ES
<b>Comentario</b>	La madera no está barnizada. El bajante de agua esta roto y en el suelo.
<b>ECl</b>	ECl
<b>Prioridad</b>	7
	Prioridad
	0.00

**Figura 3:** Resultados de Registro Detallado de Parabus Evaluada  
Fuente: Elaboración Propia

Mediante los mantenimientos propuestos a los deterioros más comunes, se evaluaron los resultados del Registro Detallado (Ver Figura 1), dando como resultado la Tabla 1, indica el orden de intervención, tipo de parabus, código de parabus, ECI, mantenimientos y frecuencia de revisión recomendada.

**Tabla 1.**

*Sección de tabla de mantenimientos*

<b>Orden de intervención</b>	<b>Tipo de Parabus</b>	<b>Código</b>	<b>ECI</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Frecuencia de Revisión</b>
32	P-05	G14	7.00	Mantenimientos: (3), (4), (5), (9). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>• Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual

**Fuente: Fuente:** Elaboración propia.

En la columna de mantenimiento se denotan en rojo los mantenimientos según los números propuestos para tratar los deterioros mostrados en la Figura 3, además se muestran en azul las recomendaciones para el cumplimiento de las leyes aplicables.

En el apéndice 4 se muestran los planos catastros con la ubicación de las estructuras (parabuses y pacificadores)

# Resultados Obtenidos con la Herramienta de Gestión

Tipo de Parabus	Código	ECI	Prioridad	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
P-04	T11	87.16	3.13			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G12	69.13	5.00			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G24	45.50	2.50			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G04	44.00	1.50			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T06	28.81	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G02	28.25	2.50			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C12	27.95	1.25			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-03	T05	26.98	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	€127,500.00	€1,052,835.62
P-02	C11	26.94	2.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-02	C14	26.65	1.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-04	G15	26.61	1.25			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C08	25.96	0.50	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-04	T01	25.94	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T09	25.80	1.25			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G16	25.67	1.88			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G20	25.20	1.25			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G17	25.00	0.50		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G11	25.00	1.25			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T02	25.00	1.25			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C07	25.00	0.63			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C06	24.86	0.63			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	T08	24.53	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	T04	24.47	0.50		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-03	C16	24.35	1.50	€1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	€127,500.00	€1,052,835.62
P-06	C15	23.89	2.50			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G18	23.89	0.62			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	G09	23.39	0.63			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-01	G26	23.09	0.50	€1,770,000.00	1/11/2018	22/2/2021	€177,000.00	€1,360,717.81
P-03	T12	21.62	0.50	€1,275,000.00	1/6/2019	25/2/2021	€127,500.00	€1,053,184.93
P-05	S05	7.69	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	G13	7.67	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-05	G14	7.00	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G01	6.67	0.00		1/6/2015	22/2/2021	€0.00	€0.00
P-04	C13	6.16	0.00			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	S03	6.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-05	S01	5.90	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G23	5.67	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	S02	5.09	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C05	5.08	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-04	C02	4.15	0.00			26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G25	3.92	0.00			25/2/2021	€0.00	€0.00
P-01	S04	3.92	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-05	C01	3.81	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	T13	3.79	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G05	3.50	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C04	3.50	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-01	C10	3.35	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-05	G06	3.31	0.00		1/6/2015	25/2/2021	€0.00	€0.00
P-05	G17	3.19	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-01	G19	3.17	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-06	G07	2.91	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-06	G08	2.67	0.00			22/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	C09	2.54	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	€177,000.00	€1,359,263.01
P-03	G22	2.45	0.00	€1,275,000.00	1/6/2019	22/2/2021	€127,500.00	€1,054,232.88
P-02	T07	2.25	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08
P-05	C03	2.23	0.00		1/6/2015	26/2/2021	€0.00	€0.00
P-02	T10	1.92	0.00	€1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	€177,000.00	€1,358,778.08

Figura 4: Resultados de Parabuses Evaluadas

Fuente: Elaboración propia. (Excel)

Tipo de Parabus	Código	ECI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
Acera de desnivel Concreto	9	55.56	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	24	52.78	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	4	41.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Asfalto	37	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	10	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Isla	43	26.79	€2,133,000.00	1/3/2019	8/3/2021	€213,300.00	€1,701,724.93
Adelgazamiento Vial	12	25.00	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32
Acera de desnivel Concreto	46	23.44	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Isla	42	23.21	€1,066,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€106,600.00	€833,524.38
Adelgazamiento Vial	39	23.21	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32
Acera de desnivel Concreto	48	22.11	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	49	20.83	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	6	20.83	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	15	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	7	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	19	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	11	18.60	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	16	18.06	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	21	18.06	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	47	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	26	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	36	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	40	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	20	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	5	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	25	15.28	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	29	15.28	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	28	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	33	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	22	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	18	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Asfalto	14	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	38	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	8	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	30	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	27	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	31	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	32	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	44	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	17	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	2	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	35	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	23	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	1	8.33	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	3	5.56	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Adelgazamiento Vial	41	5.00	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32

Figura 5: Resultados de Pacificadores Evaluados

Fuente: Elaboración propia. (Excel)

## Lista de Deterioros y Mantenimientos de Parabuses

Continuamente se muestran las soluciones más comunes a los daños superficiales en las parabuses, esto quiere decir que no comprometen las piezas estructurales de la parabus, estas son propuestas por el inspector de las estructuras, basado en lo observado en los diferentes sitios.

La explicación de los Niveles de Severidad, Nomenclaturas a los deterioros y leyes aplicables se explican en la tesis llamada "Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat".

### Mantenimientos:

#### Oxidación

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este sea superficial, por lo que no ha traspasado a la pieza evaluada. (Niveles de Severidad de 4 a 3)

1. Oxidación en secciones de metal (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección afectada y pintado.
2. Oxidación en techo zinc (O): Este deterioro se puede solucionar con pintado.
3. Oxidación de tornillos (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución de las piezas afectadas.
4. Oxidación en mecánica de rotación de basurero (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución de las piezas afectadas del mecanismo.
5. Oxidación en metal de basurero (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección afectada y pintado.
6. Oxidación en secciones de soldadura (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección afectada y pintado.

## **Humedad**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre que este sea superficial, por lo que la pieza no debe estar dañada en su interior. (Niveles de Severidad de 4 a 3)

Los deterioros en las piezas presentados en las secciones 7, 8, 9 y 10 se pueden solucionar lijando y barnizando la pieza.

7. Humedad en piezas de madera de basurero (H).
8. Humedad en piezas de madera de cercha (H).
9. Humedad en piezas de madera de respaldar (H).
10. Humedad en piezas de madera de asiento (H).
11. Humedad en concreto de pared (H): Este deterioro se puede solucionar limpiando y pintando la zona afectada.

## **Quebradura**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando estén en piezas no estructurales. (Niveles de Severidad de 4 a 2)

Los deterioros de las secciones 12, 13, 14 y 15 se pueden solucionar sustituyendo las piezas afectadas por unas nuevas.

12. Quebradura piezas de madera en cercha (Q).
13. Quebradura piezas de madera en respaldar (Q).
14. Quebradura piezas de madera en asiento (Q).
15. Quebradura de piezas de madera en basurero (Q).

## **Abolladuras**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando estén en piezas no estructurales con Nivel de Severidad de 3 a 1, o en piezas estructurales con Nivel de Severidad de 3.

16. Abolladura en secciones de metal estructurales (A): Se puede solucionar enderezando la estructura, lijándola y pintándola.
17. Abolladura en zinc (A): Se puede solucionar enderezando la estructura, y pintándola.

## **Meteorización**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este no sea en piezas estructurales. (Niveles de Severidad de 3 a 2)

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 18 y 19, se puede solucionar limpiando y bacheando con concreto las grietas o huecos en la estructura o con una sobre capa de concreto.

18. Meteorización del concreto de losa de acera (M).

19. Meteorización del concreto de losa de rampa (M).

20. Meteorización del concreto de bordillo (M): Se puede solucionar limpiando y bacheando con concreto las grietas o huecos en la estructura

## **Faltante**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este no sea en piezas estructurales. (Niveles de Severidad de 4 a 1)

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 21, 22, 23, 24, 25 y 26, se puede solucionar colocando la pieza faltante.

21. Faltante de piezas de madera en cercha (F).

22. Faltante de piezas de madera en respaldar (F).

23. Faltante de piezas de madera en asiento (F).

24. Faltante de piezas de madera en asiento (F).

25. Faltante de piezas de madera en basurero (F).

26. Faltante de tornillos (F).

## **Desgaste por Uso**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este tenga un Nivel de Severidad de 3.

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 27 y 28, se pueden solucionar barnizando las piezas.

27. Desgaste de piezas de madera de asiento (U).

28. Desgaste de piezas de madera de respaldar (U).

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 29 y 30, se pueden solucionar pintando las piezas.

29. Desgaste de piezas de metal de asiento (U).

30. Desgaste de piezas de metal de respaldar (U).

## **Daños causados por personas**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este tenga un Nivel de Severidad de 5 a 3 para las piezas secciones de metal y madera, sin embargo, para las canoas y bajantes de agua se requiere un Nivel de Severidad de 3 a 1.

31. Daños causados por personas a secciones de metal (P): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección dañada y pintado.
32. Daños causados por personas a secciones de madera (P): Este deterioro se puede solucionar con lijado de la sección dañada; y con barnizado.
33. Daños causados por personas a canoa (P): Este deterioro se puede solucionar cambiando la canoa.
34. Daños causados por personas a bajante de aguas (P). Este deterioro se puede solucionar cambiando el bajante.

## Suciedad

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este tenga un Nivel de Severidad de 5 a 2.

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 35, 36, 37, 38, 39 y 40, se pueden solucionar con remoción de material más pesado, limpieza de material más fino (Una posible solución sería limpieza con compresor).

35. Escombros o suciedad en la pieza techo (L).
36. Escombros o suciedad en la pieza asiento (L).
37. Escombros o suciedad en la pieza respaldar (L).
38. Escombros o suciedad en la pieza canoa (L).
39. Escombros o suciedad en la pieza bajante (L).
40. Escombros o suciedad en la pieza basurero (L).

Para los casos que se salen de lo común se plantean soluciones no estandarizadas en el presente documento a las que se les llamará "Solución Especial", por consiguiente, se proponen algunas construcciones o acondicionamientos de piezas para cumplir con las normativas y leyes incumplidas en las evaluaciones.

## Cumplimiento:

1. **Artículo 35:** Ampliación de espacios para sentarse. (30 cm)
2. **Artículo 35:** Ampliación de espacio para colocar los pies mientras se está sentado en la parabus. (30 cm)
3. **Artículo 35:** Construcción de espacio para colocar los pies mientras se está sentado en la parabus. (30 cm)
4. **Artículo 125 y Artículo 38:** Ampliación de acera. (120 cm ancho)
5. **Artículo 125 y Artículo 38:** Construcción de acera. (120 cm ancho)
6. **Artículo 125:** Ampliación de rampa para silla de ruedas. (120 cm ancho)
7. **Artículo 125:** Construcción de rampa para silla de ruedas. (120 cm ancho)
8. **Artículo 106:** Enmarcación con símbolo de accesibilidad en rampa. (20cm x 20cm)
9. **Artículo 117:** Enmarcación con símbolo de accesibilidad en parabus. (20cm x 20cm)
10. **Artículo 35:** Construcción de zona para accesibilidad de personas en silla desde la parabus hasta el bus.
11. **AASTHO LRFD 2017:** Construcción de bordillo (15cm - 20 cm).
12. **Artículo 35:** Adaptación de altura de basurero (90 cm).

Cada uno de los anteriores artículos pertenecen a la Ley 7600 o al Reglamento de los derechos de la Vía Pública Exterior N°29253-MOPT, esto se explica en el documento llamado

“Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat”

A continuación, se presenta la Tabla 2, la cual contiene los mantenimientos y leyes aplicables anteriormente descritas, estos se muestran en la columna de mantenimiento en forma de números, esto para optimizar el espacio.

## Mantenimientos a Propuestos a Parabuses

**Tabla 2.**

*Mantenimientos propuestos para las parabuses*

Orden de intervención	Tipo de Parabus	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
1	P-04	T11	87.16	Mantenimientos: (3), (18). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe sustituir la sección de metal se conecta con el cimiento, esto mediante corte de la sección dañada, y anexo de una nueva, mediante soldadura.</li> </ul>	Anual
2	P-06	G12	69.13	Mantenimientos:(33), (34). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Esta estructura se debe reconstruir, ya que carece de ingeniería en su estructura.</li> <li>Se debe reconstruir la acera</li> </ul>	Anual
3	P-04	G24	45.50	Mantenimientos: (6), (17), (26), (28), (29). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de basurero.</li> </ul>	Anual
4	P-06	G04	44.00	Mantenimientos: (33), (34). Cumplimiento: (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe verificar la construcción de la cercha más minuciosamente.</li> </ul>	Anual
5	P-04	T06	28.81	Mantenimientos:(3), (5), (18), (20), (25). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
6	P-06	G02	28.25	Mantenimientos: (5), (29), (35). Cumplimiento: (2), (7), (8), (9), (10).	Anual
7	P-04	C12	27.95	Mantenimientos: (5), (18). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe cambiar la mecánica de rotación del basurero.</li> </ul>	Anual
8	P-03	T05	26.98	Cumplimiento: (4), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe lijar y pintar la estructura y basurero.</li> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> <li>Colocar cartel publicitario.</li> </ul>	Anual

Orden de intervención	Tipo de Parabus	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
9	P-02	C11	26.94	Mantenimientos: (1), (7), (20). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
10	P-02	C14	26.65	Mantenimientos: (1), (5), (6), (7), (9). Cumplimiento: (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> <li>Cambiar sistema de rotación de basurero.</li> </ul>	Anual
11	P-04	G15	26.61	Mantenimientos: (5), (17), (18). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
12	P-02	C08	25.96	Mantenimientos: (17), (18), (28). Cumplimiento: (4), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
13	P-04	T01	25.94	Mantenimientos: (15), (18), (26). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual
14	P-04	T09	25.80	Mantenimientos: (5), (26). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
15	P-04	G16	25.67	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10), (11).	Anual
16	P-04	G20	25.20	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
17	P-05	G17	25.00	Mantenimientos: (4), (7). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
18	P-04	G11	25.00	Mantenimientos: (18), (29), (40). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
19	P-04	T02	25.00	Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual
20	P-04	C07	25.00	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
21	P-04	C06	24.86	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
22	P-04	T08	24.53	Mantenimientos: (5), (4). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual
23	P-05	T04	24.47	Cumplimiento: (8), (9), (10).	Anual
24	P-03	C16	24.35	Mantenimientos: (1), (18). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpia pintura de cartel.</li> </ul>	Anual
25	P-06	C15	23.89	Mantenimientos: (5), (7). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual
26	P-06	G18	23.89	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (8), (9), (10), (11).	Anual
27	P-04	G09	23.39	Mantenimientos: (40). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10), (11).	Anual
28	P-01	G26	23.09	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (3), (8), (9).	Anual
29	P-03	T12	21.62	Mantenimientos: (26).	Anual

Orden de intervención	Tipo de Parabus	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
30	P-05	S05	7.69	Mantenimientos: (3), (4), (5), (28). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> </ul>	Anual
31	P-02	G13	7.67	Mantenimientos: (3), (4), (5), (20). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe lijar la estructura y luego barnizarla.</li> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
32	P-05	G14	7.00	Mantenimientos: (3), (4), (5), (9). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
33	P-05	G01	6.67	Mantenimientos: (5), (35), (38), (39). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe reconstruir el bordillo.</li> </ul>	Anual
34	P-04	C13	6.16	Mantenimientos: (4), (5), (18), (20). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
35	P-02	S03	6.08	Mantenimientos: (4). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
36	P-06	S01	5.90	Mantenimientos: (4). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
37	P-05	G23	5.67	Mantenimientos: (4), (5), (16). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> <li>Se debe colocar canoa.</li> <li>Se debe colocar bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
38	P-05	S02	5.09	Mantenimientos: (3), (9), (18), (29). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual
39	P-02	C05	5.08	Mantenimientos: (5), (7), (8). Cumplimiento: (7), (9), (10).	Anual
40	P-04	C02	4.15	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual

Orden de intervención	Tipo de Parabus	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
41	P-06	G25	3.92	Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10), (11).	Anual
42	P-01	S04	3.92	Mantenimientos: (18), (20). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Lijar y pintar conexiones de acero de cercha.</li> </ul>	Anual
43	P-05	C01	3.81	Mantenimientos: (38), (39). Cumplimiento: (8), (9), (10), (11).	Anual
44	P-05	T13	3.79	Mantenimientos: (3), (5). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
45	P-06	G05	3.50	Mantenimientos: (17), (20). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe sustituir el bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
46	P-02	C04	3.50	Mantenimientos: (18), (20). Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual
47	P-01	C10	3.35	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (5), (7), (8), (9), (10).	Anual
48	P-05	G06	3.31	Mantenimientos: (26). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
49	P-05	G17	3.19	Mantenimientos: (3), (9). Cumplimiento: (8), (9), (10). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe enderezar la canoa.</li> <li>Se debe colocar un bajante de aguas.</li> </ul>	Anual
50	P-01	G19	3.17	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (9), (10), (11). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deben barnizar las piezas de madera.</li> </ul>	Anual
51	P-06	G07	2.91	Mantenimientos: (5). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
52	P-06	G08	2.67	Cumplimiento: (7), (8), (9).	Anual
53	P-02	C09	2.54	Mantenimientos: (20). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
54	P-03	G22	2.45	Cumplimiento: (7), (8), (9), (10), (11)	Anual
55	P-02	T07	2.25	Mantenimientos: (7). Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
56	P-05	C03	2.23	Cumplimiento: (7), (8), (9), (10).	Anual
57	P-02	T10	1.92	Cumplimiento: (4), (7), (8), (9), (10).	Anual

**Fuente:** Elaboración propia.

# Lista de Deterioros y Mantenimientos de Pacificadores

Continuamente se muestra las soluciones más comunes a daños en los pacificadores, estas son propuestas por el inspector de las estructuras, basadas en lo observado en los diferentes sitios.

La explicación de los Niveles de Severidad, Nomenclaturas a los deterioros y leyes aplicables se explican en el documento llamado "Procedimiento para la valoración y gestión de mobiliario urbano e intervenciones de pacificación vial de la Municipalidad de Curridabat".

## Mantenimientos:

### Oxidación

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este sea superficial, por lo que no ha traspasado la pieza evaluada. (Niveles de Severidad de 4 a 2)

1. Oxidación en secciones de metal en señales verticales (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado y pintado de la sección dañada.
2. Oxidación de tornillos en señales verticales (O): Este deterioro se puede solucionar con sustitución.
3. Oxidación en lámina HG Punta de diamante (O): Este deterioro se puede solucionar con lijado y pintado de la sección dañada. .

### Quebradura

Las soluciones propuestas, tratan el problema desde los Niveles de Severidad de 5 a 1.

Los deterioros de las secciones 4 y 5 se pueden solucionar sustituyendo las piezas afectadas por unas nuevas.

4. Quebradura piezas de metal en señal vertical (Q).
5. Quebradura de lámina HG punta de diamante (Q).

### Abolladuras

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando estén en el Nivel de Severidad de 4 a 2.

6. Abolladura en secciones de metal de señales verticales (A): Se puede solucionar enderezando la estructura, lijándola y pintándola.
7. Abolladura en secciones de metal de lámina HG punta de diamante (A): Se puede solucionar enderezando la estructura, lijándola y pintándola.

### Meteorización

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este sea del Nivel de Severidad de 3 a 1.

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 8 y 9, se puede solucionar limpiando y bacheando con concreto las grietas o huecos en la estructura o con una sobre capa de concreto.

8. Meteorización del concreto de losa de acera (M).
9. Meteorización del concreto de losa de rampa (M).

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 10 y 11, se pueden solucionar limpiando y bacheando con concreto las grietas o huecos en la estructura.

10. Meteorización del concreto de bordillo (M).
11. Meteorización del concreto de cordón de caño (M).

### **Faltante**

Las soluciones propuestas, tratan el problema para todos los Niveles de Severidad.

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 12 y 13, se puede solucionar colocando la pieza faltante.

12. Falta de señal vertical (F).
13. Falta de lámina HG punta de diamante (F).

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 14, 15 y 16, se puede solucionar pintando las partes.

14. Falta de pintura en señales de tránsito horizontales (F).
15. Falta de pintura en acera a desnivel (F).
16. Falta de pintura en rampa vehicular de acera desnivel (F).

### **Desgaste por Uso**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este tenga un Nivel de Severidad de 3 a 1.

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 17, 18, 19 y 20, se puede solucionar pintando las partes.

17. Desgaste de pintura en acera a desnivel (U).
18. Desgaste de pintura en rampa vehicular de acera a desnivel (U).
19. Desgaste de pintura en señales de tránsito horizontales (U).
20. Desgaste de lámina HG punta de diamante (U).

### **Daños por personas**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este tenga un Nivel de Severidad de 5 a 3.

21. Daños causados por personas a la pintura de señales verticales (P): Este deterioro se puede solucionar limpiado y pintando la sección afectada.

22. Daños causados por personas a secciones de metal de señales verticales (P): Este deterioro se puede solucionar con lijado y pintado de la sección afectada.

### **Suciedad**

Las soluciones propuestas, tratan el problema, siempre y cuando este tenga un Nivel de Severidad de 5 a 2.

Los deterioros en las piezas presentadas en las secciones 23, 24 y 25, se puede solucionar con remoción de material más pesado, limpieza de material más fino (Una posible solución sería limpieza con compresor).

23. Escombros o suciedad en la pieza de metal de señal vertical (L).  
24. Escombros o suciedad en las aceras de entrada y salida para peatones (L).  
25. Escombros o suciedad en el cordón de caño (L).

### **Asfalto Rígido (Concreto)**

Las soluciones propuestas son para los deterioros encontrados en las aceras a desnivel.

26. Agrietamiento lineal: Corte y extracción del material aledaño hasta las juntas, limpieza y agregado del nuevo material, si el daño es el Nivel de Severidad 4 se pueden utilizar selladores de poliuretano.  
27. Descascaro de junta y esquina: Corte y extracción del material aledaño hasta las juntas, limpieza y agregado del nuevo material.  
28. Ruptura de esquina: Corte y extracción del material aledaño hasta las juntas, limpieza y agregado del nuevo material.

### **Asfalto Flexible**

29. Rutting: Este deterioro se puede solucionar con un bacheo con material asfáltico en la sección afectada, que dé estabilidad a la zona hundida.

Para los casos poco comunes se plantean soluciones menos estandarizadas a las que se les llamará "Solución Especial", por consiguiente, se proponen algunas construcciones o acondicionamientos de piezas para cumplir con las normativas y leyes incumplidas en las evaluaciones.

### **Cumplimiento:**

1. **Artículo 13:** Ampliación de acera a desnivel (210 cm ancho)
2. **Artículo 13:** Ampliación de acera en salida y entrada a acera a desnivel. (150 cm ancho)
3. **Diseño de la Municipalidad:** Ampliación de rampa vehicular de la acera a desnivel (95 cm)
4. **Artículo 106:** Enmarcación con símbolo de accesibilidad en rampa. (20cm x 20cm)
5. **Artículo 45:** Enmarcación de carretera con señales correspondientes, tales como altos y pasos peatonales.
6. **AASHTO LRFD 2017:** Construcción de bordillo (15cm - 20 cm).
7. **Artículo 45:** Adaptación de altura de señales de tránsito verticales (210 cm).
8. **Visibilidad de señales de tránsito:** Cortar ramas, podar o cortar árboles para permitir la visibilidad de la señal vertical a distancia.

## Mantenimientos a Propuestos a Pacificadores

**Tabla 3.**

*Mantenimientos propuestos para los pacificadores*

Orden de intervención	Tipo de Pacificador	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
1	Acera de desnivel Concreto	9	55.56	Mantenimientos: (14), (17), (18), (28). Cumplimiento: (5).	Anual
2	Acera de desnivel Concreto	24	52.78	Mantenimientos: (6), (11), (17), (18), (26).	Anual
3	Acera de desnivel Concreto	4	41.67	Mantenimientos: (6), (11), (17), (18), (26). Cumplimiento: (5).	Anual
4	Acera de desnivel Asfalto	37	40.28	Mantenimientos: (3), (11), (29).	Anual
5	Acera de desnivel Concreto	10	40.28	Mantenimientos: (11), (14), (17), (27). Cumplimiento: (5).	Anual
6	Isla	43	26.79	Mantenimientos: (6). Cumplimiento: (4). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de rampas que conecten pasos peatonales con aceras.</li> </ul>	Anual
7	Adelgazamiento Vial	12	25.00	Mantenimientos: (14). Cumplimiento: (5).	Anual
8	Acera de desnivel Concreto	46	23.44	Mantenimientos: (12), (11), (13), (17), (18). Cumplimiento: (7). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de rampas que conecten pasos peatonales con aceras.</li> </ul>	Anual
9	Isla	42	23.21	Mantenimientos:	Anual
10	Adelgazamiento Vial	39	23.21	Mantenimientos: (11). Cumplimiento: (1), (4).	Anual
11	Acera de desnivel Concreto	48	22.11	Mantenimientos: (6), (11), (17), (18), (20), (34). Cumplimiento: (5).	Anual
12	Acera de desnivel Concreto	49	20.83	Mantenimientos: (11), (14), (17), (18), (20). Cumplimiento: (5).	Anual
13	Acera de desnivel Concreto	6	20.83	Mantenimientos: (11), (17), (18), (19). Cumplimiento: (5).	Anual
14	Acera de desnivel Concreto	15	19.44	Mantenimientos: (11), (14), (17), (18). Cumplimiento: (5).	Anual
15	Acera de desnivel Concreto	7	19.44	Mantenimientos: (17), (18), (19). Cumplimiento: (7). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe cambiar dicha lámina HG.</li> </ul>	Anual
16	Acera de desnivel Concreto	19	19.44	Mantenimientos: (6), (11), (14), (18), (19). Cumplimiento: (34).	Anual
17	Acera de desnivel Concreto	11	18.60	Mantenimientos: (11), (14), (17), (18), (19).	Anual

Orden de intervención	Tipo de Pacificador	Código	ECI	Mantenimiento	Frecuencia de Revisión
18	Acera de desnivel Concreto	16	18.06	Mantenimientos: (3), (11), (14), (17), (18).	Anual
19	Acera de desnivel Concreto	21	18.06	Mantenimientos: (14), (17), (18). Cumplimiento: (3), (5).	Anual
20	Acera de desnivel Concreto	47	16.67	Mantenimientos: (3), (11), (14), (17), (18).	Anual
21	Acera de desnivel Concreto	26	16.67	Mantenimientos: (3), (11), (14), (17), (18).	Anual
22	Acera de desnivel Concreto	36	16.67	Mantenimientos: (3), (11), (17), (18).	Anual
23	Acera de desnivel Concreto	40	16.67	Mantenimientos: (3), (17), (18). Cumplimiento: (5). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben pintar correctamente la señal horizontal de alto</li> </ul>	Anual
24	Acera de desnivel Concreto	20	16.67	Mantenimientos: (14), (17), (18). Cumplimiento: (3), (5). Solución Especial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar pintura de cartel.</li> </ul>	Anual
25	Acera de desnivel Concreto	5	16.67	Mantenimientos: (11), (14), (17), (18), (20).	Anual
26	Acera de desnivel Concreto	25	15.28	Mantenimientos: (11), (17), (18). Cumplimiento: (5).	Anual
27	Acera de desnivel Concreto	29	15.28	Mantenimientos: (11), (17), (18).	Anual
28	Acera de desnivel Asfalto	28	13.89	Mantenimientos: (14) Cumplimiento: (5), (8).	Anual
29	Acera de desnivel Concreto	33	13.89	Mantenimientos: (11), (14), (17), (18). Cumplimiento: (5).	Anual
30	Acera de desnivel Concreto	22	13.89	Mantenimientos: (11), (14), (17). Cumplimiento: (5).	Anual
31	Acera de desnivel Concreto	18	13.89	Mantenimientos: (11), (17), (18), (19).	Anual
32	Acera de desnivel Asfalto	14	12.50	Mantenimientos: (14). Cumplimiento: (5).	Anual
33	Acera de desnivel Asfalto	38	12.50	Mantenimientos: (14). Cumplimiento: (5).	Anual
34	Acera de desnivel Asfalto	8	12.50	Mantenimientos: (11), (14). Cumplimiento: (5), (8).	Anual
35	Acera de desnivel Concreto	30	12.50	Mantenimientos: (11), (17), (18).	Anual
36	Acera de desnivel Concreto	27	12.50	Mantenimientos: (11), (17), (18), (20). Cumplimiento: (1), (3).	Anual
37	Acera de desnivel Concreto	31	12.50	Mantenimientos: (11), (14).	Anual
38	Acera de desnivel Concreto	32	11.11	Mantenimientos: (11), (17), (18).	Anual
39	Acera de desnivel Concreto	44	11.11	Mantenimientos: (14). Cumplimiento: (5).	Anual
40	Acera de desnivel Concreto	17	11.11	Mantenimientos: (17), (23). Cumplimiento: (5), (8).	Anual

<b>Orden de intervención</b>	<b>Tipo de Pacificador</b>	<b>Código</b>	<b>ECI</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Frecuencia de Revisión</b>
41	Acera de desnivel Concreto	2	9.72	Mantenimientos: (20).	Anual
42	Acera de desnivel Concreto	35	9.72	Mantenimientos: (11), (20).	Anual
43	Acera de desnivel Concreto	23	9.72	Mantenimientos: (11). Cumplimiento: (5), (8).	Anual
44	Acera de desnivel Concreto	1	8.33	Mantenimientos: (11).	Anual
45	Acera de desnivel Concreto	3	5.56	Mantenimientos: No hay.	Anual
46	Adelgazamiento Vial	41	5.00	Mantenimientos: No hay.	Anual

**Fuente:** Elaboración propia.

## Análisis de Resultados

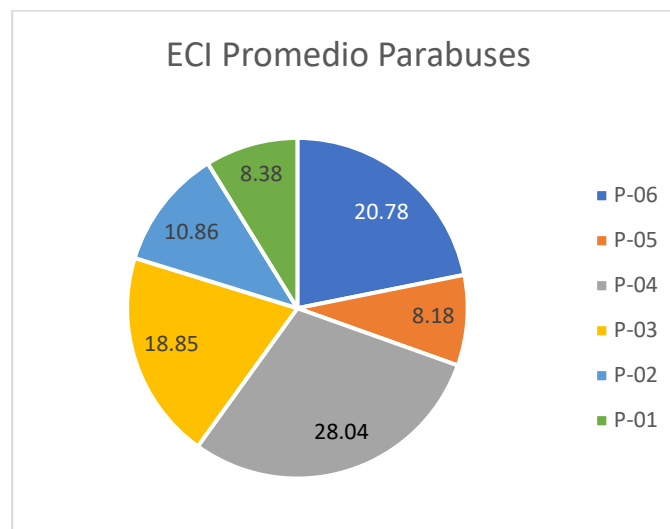
La Tabla 2 y 3, en la columna de “Orden de intervención”, muestra el orden en que deben mantenerse las estructuras.

Las parabuses evaluadas para el presente informe no cuentan con información previa para analizar algún tipo de curva de vida útil, ni tampoco se construyeron con especificaciones dadas por el fabricante sobre su mantenimiento, por lo que se ha decidido no correr el riesgo de determinar fechas o tiempos para intervenciones, por otro lado, esto no afecta el orden de los mantenimientos de las estructuras, ya que, mediante el ECI se sabe cuáles de estas deben ser intervenidas primero, dada la situación, se propone una serie de intervenciones en orden, se otorga prioridad a algunas parabuses sobre otras, basados en los datos recopilados en campo, y la facilidad de comparar las parabuses, sin necesidad de observar las estructuras y determinar cuál se encuentra en peor estado.

Por otro lado, los pacificadores de tipo acera a desnivel evaluados, aunque no cuentan con una fecha exacta de construcción, sí se sabe que están entre los años 2018 y 2019, y estos no han sido intervenidos, por lo tanto, su aspecto muestra los daños sufridos en por lo menos 2 años, y tomando en cuenta que la mayoría de pacificadores de este tipo carecía de pintura en buen estado, se puede determinar que el tiempo que dura la pintura en la estructura es de por lo menos 2 años, sin embargo después de este tiempo empieza a deteriorarse, esta misma idea aplica a los adelgazamientos viales e islas, en cuanto a pintura, mas no para otros aspectos.

Observando los datos de los primeros 5 pacificadores tipo acera a desnivel, se ha determinado que se intervengan lo más pronto posible, ahora bien, no porque pueda causar algún choque, sino, porque los deterioros de las aceras a desnivel irán aumentando hasta requerir una intervención total, ya que, los deterioros detectados actualmente en estas primeras estructuras, permiten el paso del agua a la parte inferior del pavimento, lavando el material y aumentando la dificultad y el costo para intervenirlos después.

Las parabuses con un ECI superior a 60 presentan un gran peligro para los usuarios, ya que, estas contienen piezas estructurales con Niveles de Severidad inferiores a 2, por lo que la estructura podría estar en peligro de derrumbarse, por otro lado, se recalca que el orden de intervención no debe tomarse como absoluto durante mucho tiempo, esto porque, el dinamismo que sufren las estructuras podría cambiar la realidad en cualquier momento, por lo tanto, el ECI actual podría variar en 6 meses o 1 año.



**Figura 6:** Gráfico de promedios de ECI en Parabuses  
**Fuente:** Elaboración propia. (Excel)

Cabe recalcar que con base en los datos obtenidos, también se han realizado algunas evaluaciones, están basadas en la Figura 6, la cual muestra que el promedio del ECI en las parabuses es mayor para las del Tipo P-04, estas parabuses no tienen fecha de construcción, sin embargo se sabe que son las más antiguas, sin contar, las del Tipo P-06, ya que, estas últimas son hechas por entidades diferentes a la Municipalidad de Curridabat, por lo que esto muestra que estas parabuses deben ser prioritarias a la hora de ser monitoreadas.

Las parabuses del Tipo P-03 mantienen el tercer lugar tener un ECI alto, según el gráfico mostrado, esto no es extraño, ya que a pesar de ser las más nuevas, estas no fueron recubiertas correctamente por una capa protectora de pintura o algún antioxidante, por lo que el óxido ha afectado bastante las estructuras, además se evidencia que se han mantenido incorrectamente permitiendo que sean pintadas sin tratar la oxidación presente.

Con base en una correcta aplicación de pintura en parabuses, se estima que la duración que pueden tener estas estructuras puede ser de hasta 2 años, esto porque los fabricantes recomiendan 4 años, sin embargo, esto es en ambientes controlados.



**Figura 7:** Oxidación en parabuses tipo P-03  
**Fuente:** Elaboración Propia

Cabe recalcar que también se detectó algunas construcciones que no cumplen con los estándares dados por la municipalidad, ya sea para abaratar costos o por alguna otra razón, además, la mayoría de las parabuses fallan en el cumplimiento de la ley 7600, por lo que estas deben ser ampliadas y adaptadas, para permitir el paso y uso de la parabus por personas con sillas de ruedas, ahora bien, se observa que a pesar de que las parabuses Tipo P-03 buscan incluir en su estructura espacios para ser usados por personas en sillas de ruedas, sin embargo, estos espacios de las parabuses no concuerdan con su entorno, ya que, muchas veces no se aplican las estructuras complementarias, tales como rampas, aceras, losas entre otras, esto se muestra en la Figura 8 del presente Informe.



**Figura 7:** Oxidación en parabuses tipo P-03  
**Fuente:** Elaboración Propia

## Recomendaciones del Informe

1. Se les propone realizar revisiones anuales a todas las estructuras después de ser intervenidas las estructuras, esto para obtener datos sobre el comportamiento que presentan, con la herramienta de evaluación y un monitoreo anual, se pueden generar ECI, que podrían formar una curva de vida útil con el paso de los años, por lo que se recomienda utilizar la herramienta junto con las evaluaciones anuales.
2. Las parabuses con ECI mayores a 60, la intervención será lo más pronto posible, ya que, representan un gran peligro para los usuarios.
3. Las parabuses con ECI inferior a 60 no son urgentes de intervenir, sin embargo, estas no deben sobrepasar los 6 meses si se desea un orden de intervención eficaz.
4. Los primeros 5 pacificadores deben ser intervenidos para evitar que su deterioro aumente y sea más costoso su mantenimiento.
5. Se estima que las parabuses deben ser intervenidas cada 2 años con pintura.

# Apéndice 3: Planos de Estructuras

## Plano Pacificador Tipo Adelgazamiento

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

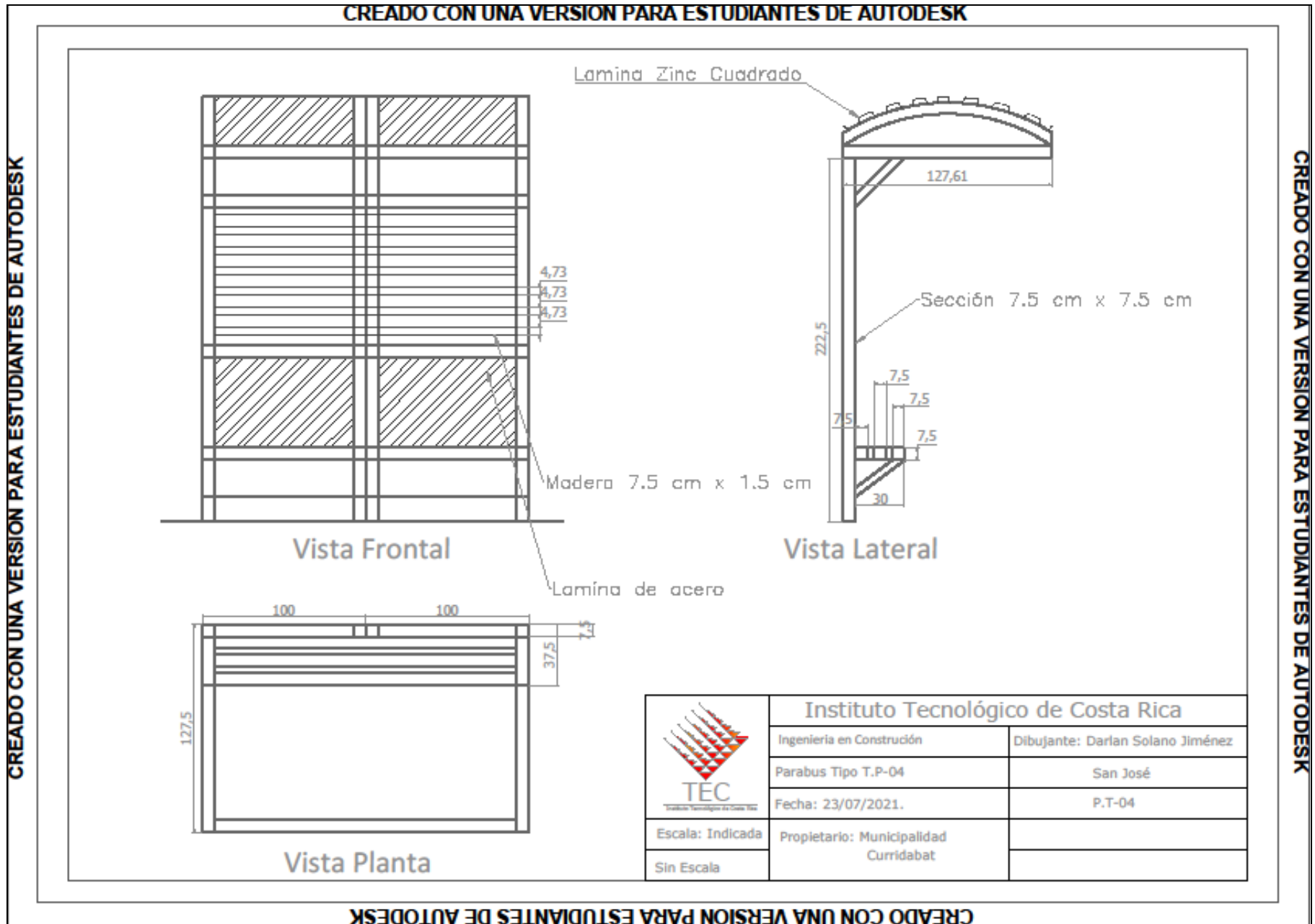
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

SELLOS:		# DE PERMISO
PROYECTO: <b>ADELGAZAMIENTO VIAL</b>		
PROPIETARIO: <b>MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT</b>		
PROVINCIA	CANTON	DISTRITO
SAN JOSÉ	CURRIDABAT	CURRIDABAT
PROFESIONAL: <b>Darlan Solano</b>		
DIBUJO: Darlan Solano J		
PROFESIONAL RESPONSABLE:		
NOMBRE: DARLAN SOLANO JIMÉNEZ		
FIRMA: _____		
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA DIRECCION TECNICA:		
NOMBRE: DARLAN SOLANO J		
FIRMA: _____		
INFORMACION DEL REGISTRO PUBLICO:		
PROPIETARIO MUNICIPALIDAD		
# DE CATASTRO: _____		
SITAS: _____		
CONTENIDO: ESTE PLANO PRESENTA LA FORMA DE LOS ADELGAZAMIENTOS VIALES DE LA MUNICIPALIDAD		
ESCALA:	FECHA:	# DE LAMINA:
NO TIENE	4/08/21	01

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

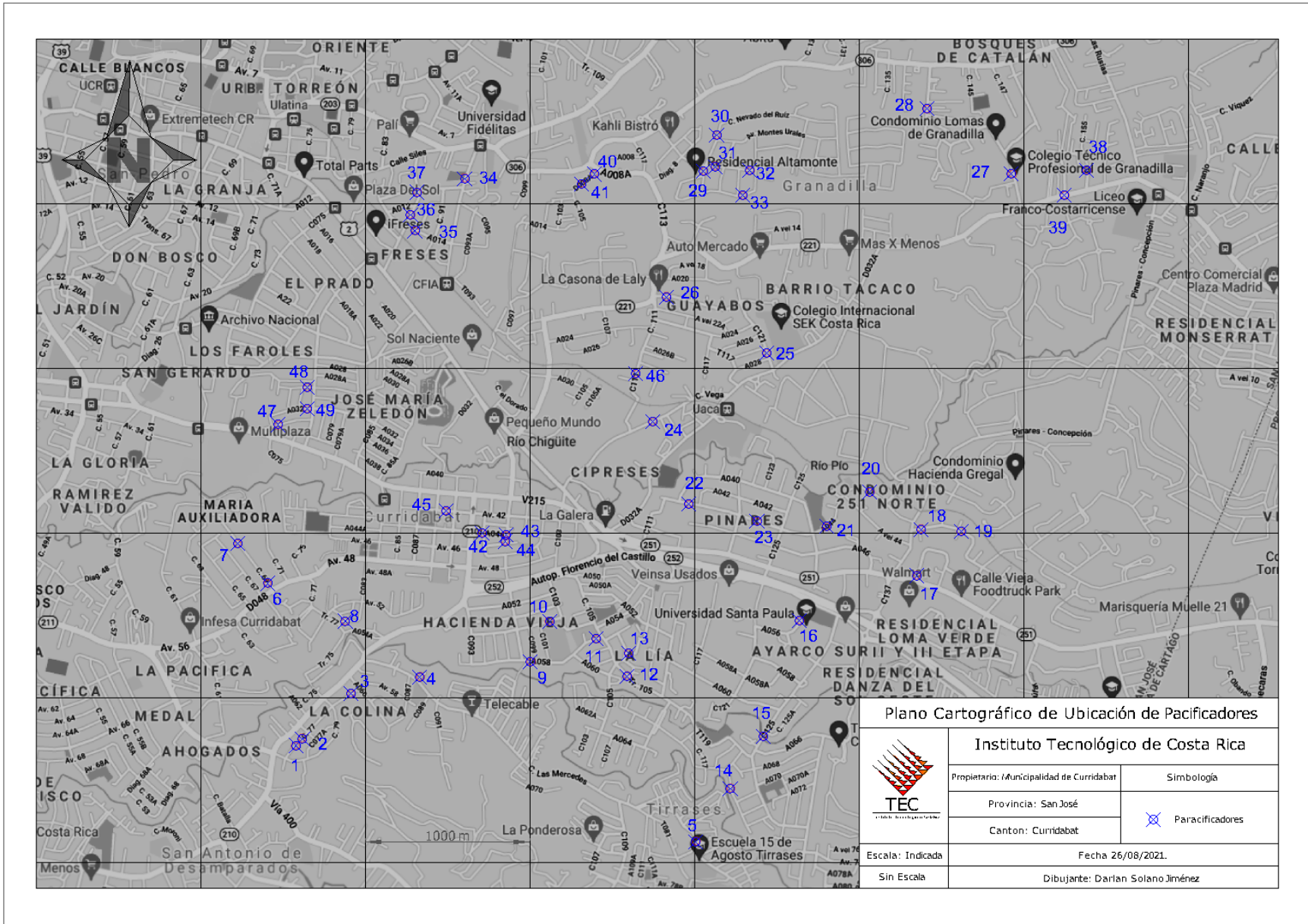
Plano Parabus Tipo P-04



	<b>Instituto Tecnológico de Costa Rica</b>	
	Ingeniería en Construcción	Dibujante: Darlan Solano Jiménez
	Parabus Tipo T.P-04	San José
	Fecha: 23/07/2021.	P.T-04
Escala: Indicada	Propietario: Municipalidad Curridabat	
Sin Escala		

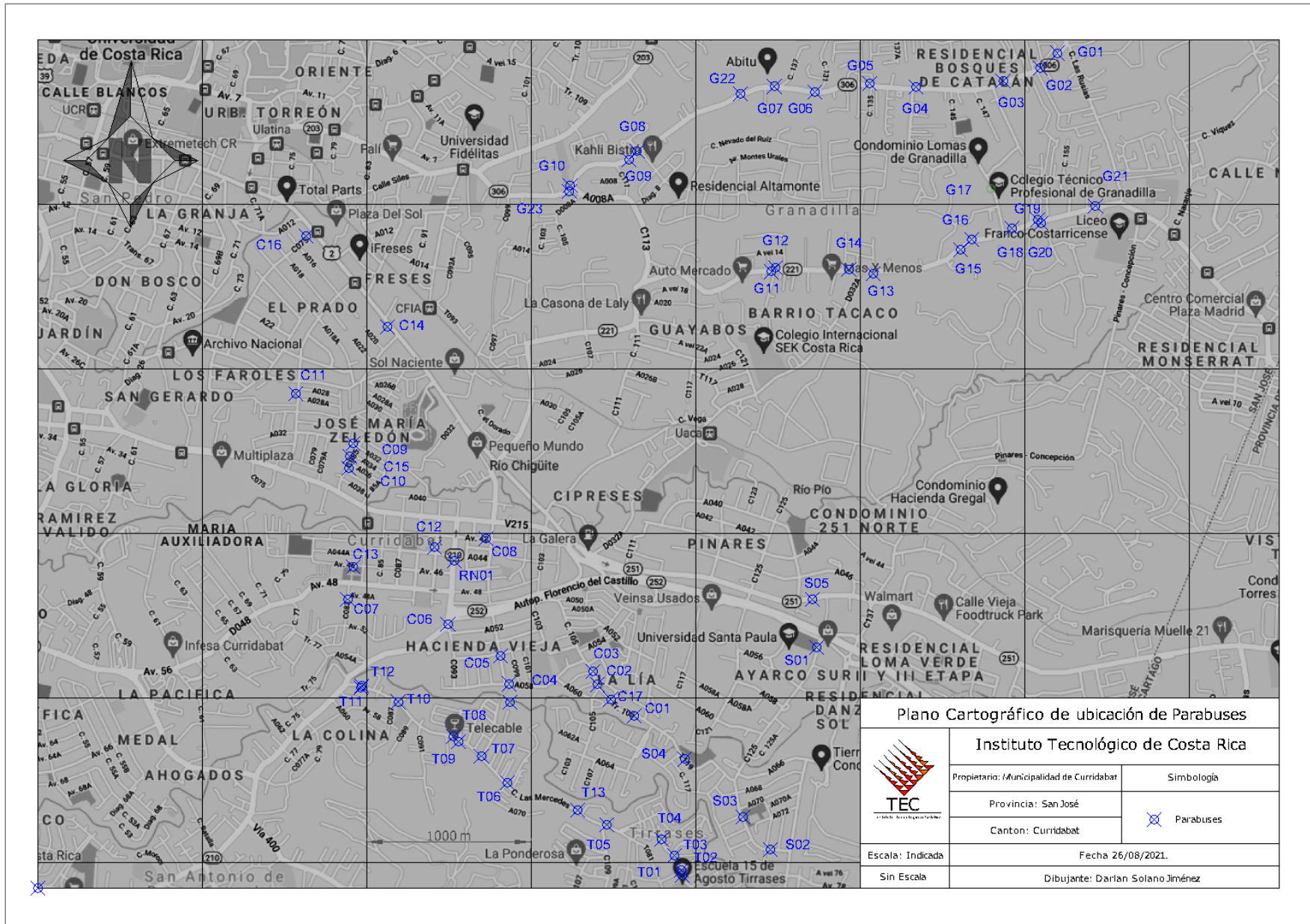
# Apéndice 4: Planos Cartográficos

## Plano Catastro de Pacificadores





PROCEDIMIENTO PARA LA VALORACIÓN Y GESTIÓN DE MOBILIARIO URBANO E INTERVENCIONES DE PACIFICACIÓN VIAL DE LA MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT

# Plano Catastro de Parabuses

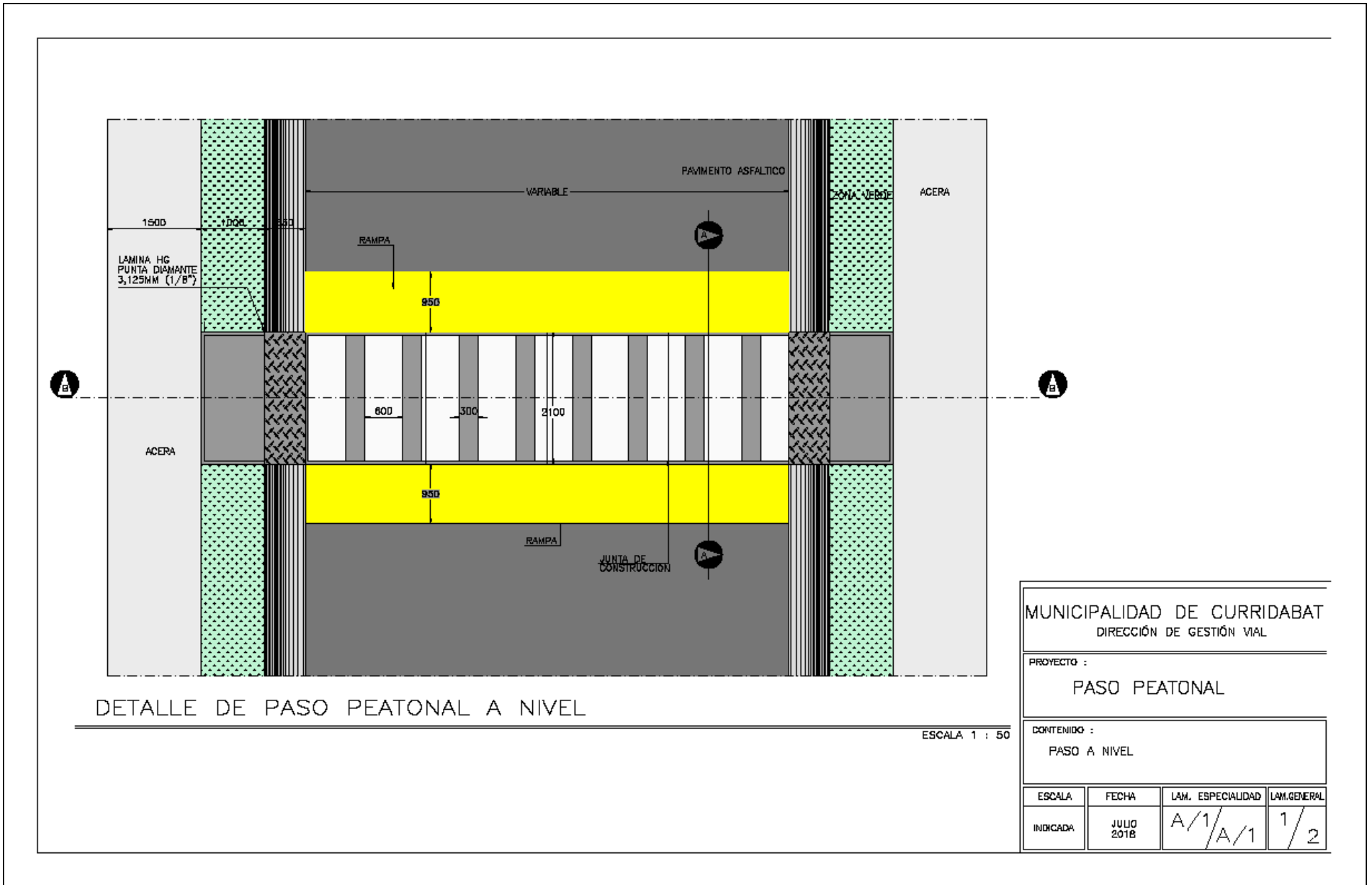


Plano Cartográfico de ubicación de Parabuses

		Instituto Tecnológico de Costa Rica	
		Propietario: Municipalidad de Curridabat	Simbología
Provincia: San José		 Parabuses	
Canton: Curridabat			
Escala: Indicada	Fecha: 26/08/2021.		
Sin Escala	Dibujante: Darlan Solano Jiménez		

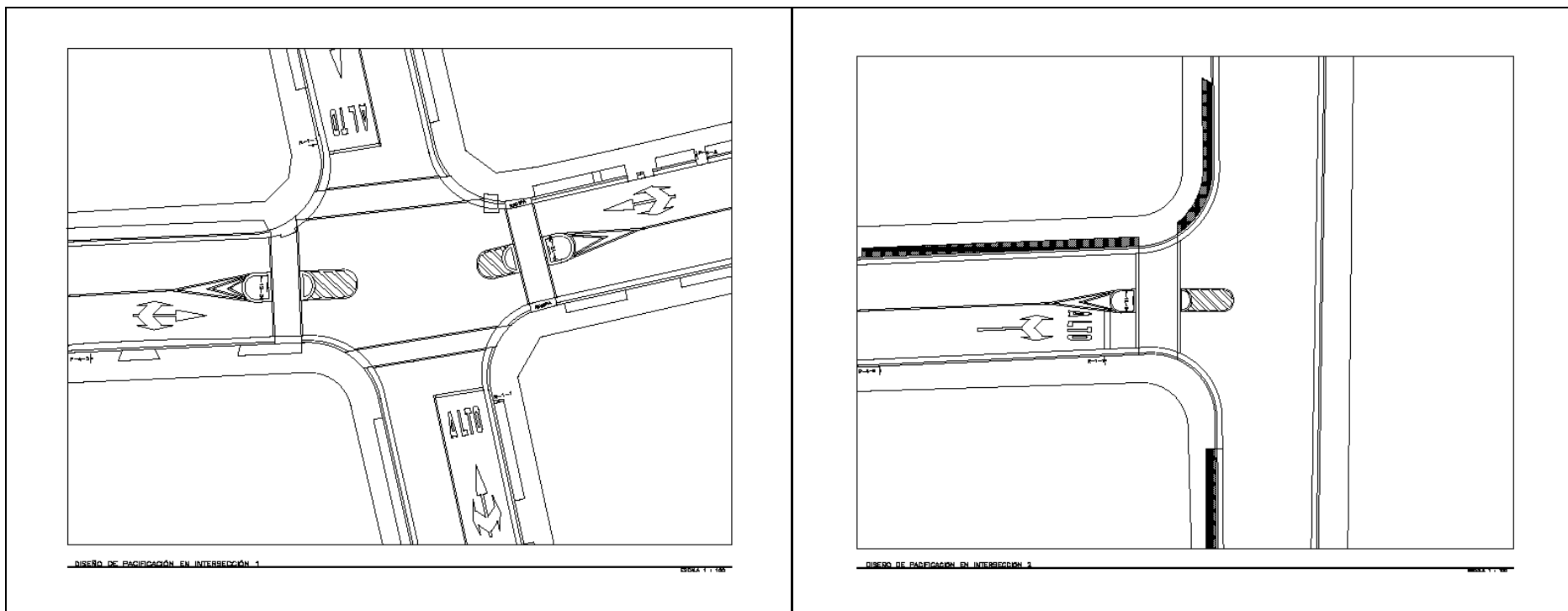
# Anexos

# Detalle de Paso Peatonal a Desnivel

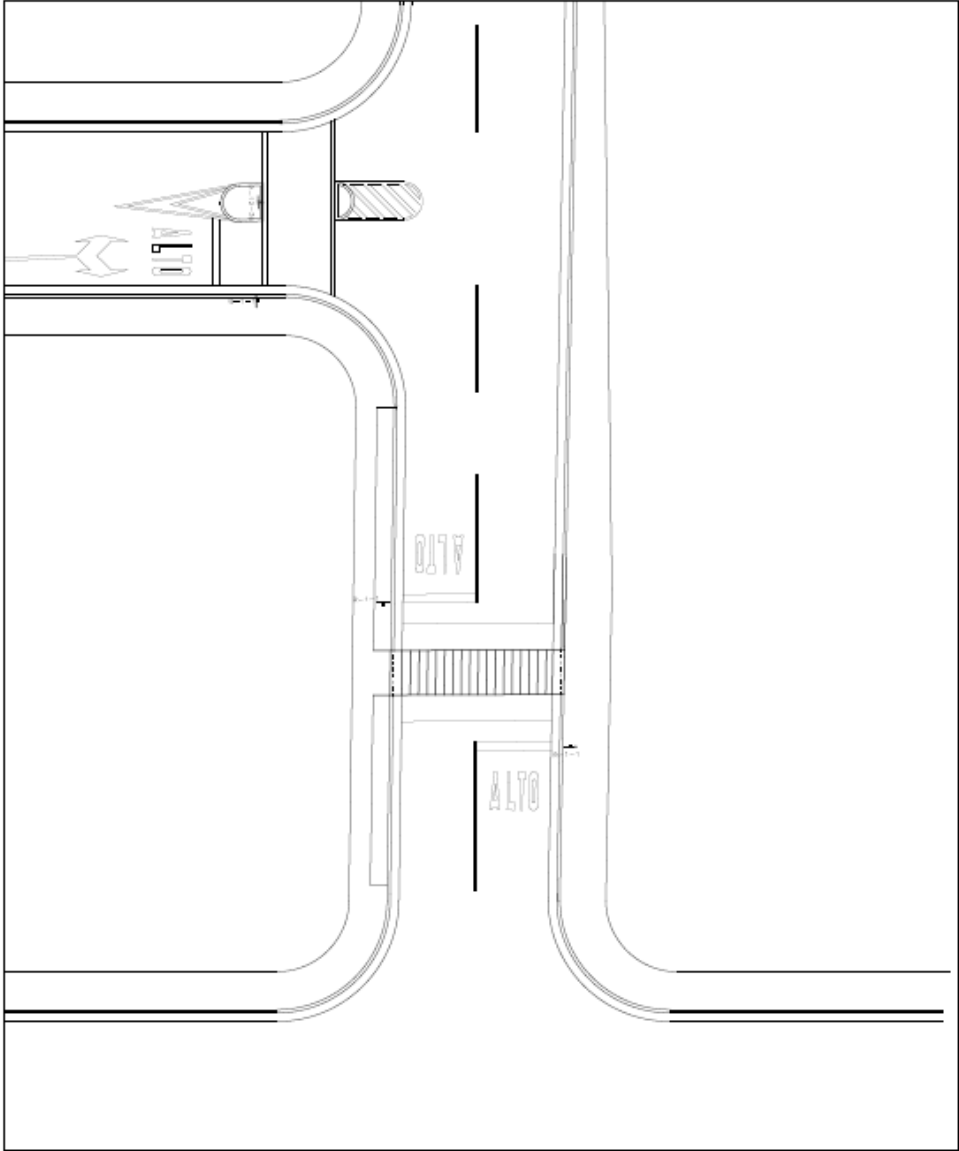




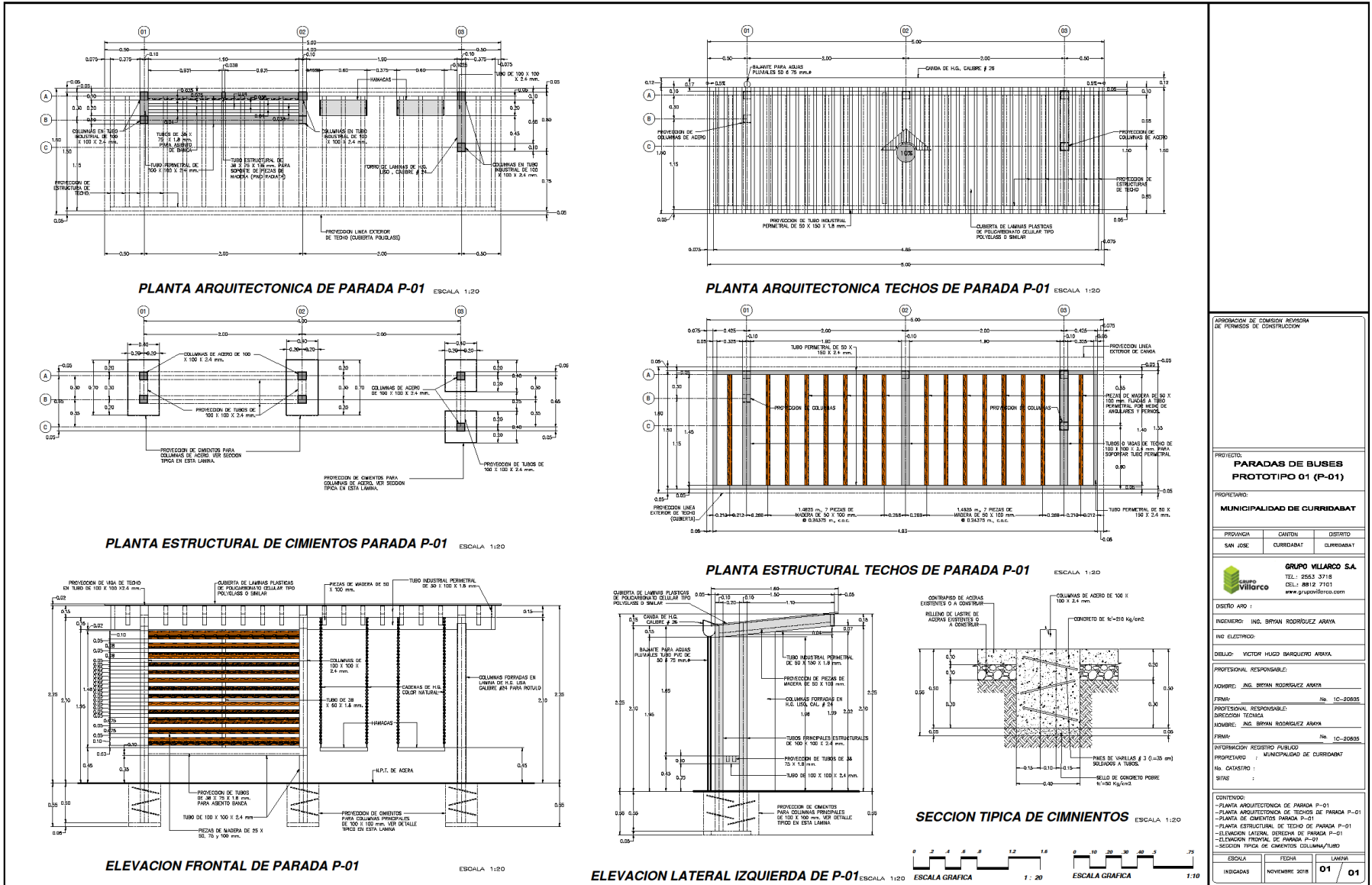
## Detalle de Islas



Detalle de Islas y pacificador



# Parabus Tipo P-01



APROBACION DE COMISION REVISORA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION

**PARADAS DE BUSES PROTOTIPO 01 (P-01)**

PROYECTO: PARADAS DE BUSES PROTOTIPO 01 (P-01)

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT

PREVIANCA	CAUTION	DISTRITO
SAN JOSE	CURRIDABAT	CURRIDABAT

GRUPO VILLARCO S.A.  
TEL: 2553 3718  
CEL: 9812 2701  
www.grupovillarco.com

DISEÑO ARQ: [Blank]

INGENIERO: ING. BRYAN RODRIGUEZ ARAYA

ING. ELECTRICO: [Blank]

DELLADO: VICTOR HUGO BARQUERO ARAYA

PROFESIONAL RESPONSABLE: [Blank]

NOMBRE: ING. BRYAN RODRIGUEZ ARAYA  
FIRMA: [Blank] No. IC-20855

PROFESIONAL RESPONSABLE: [Blank]

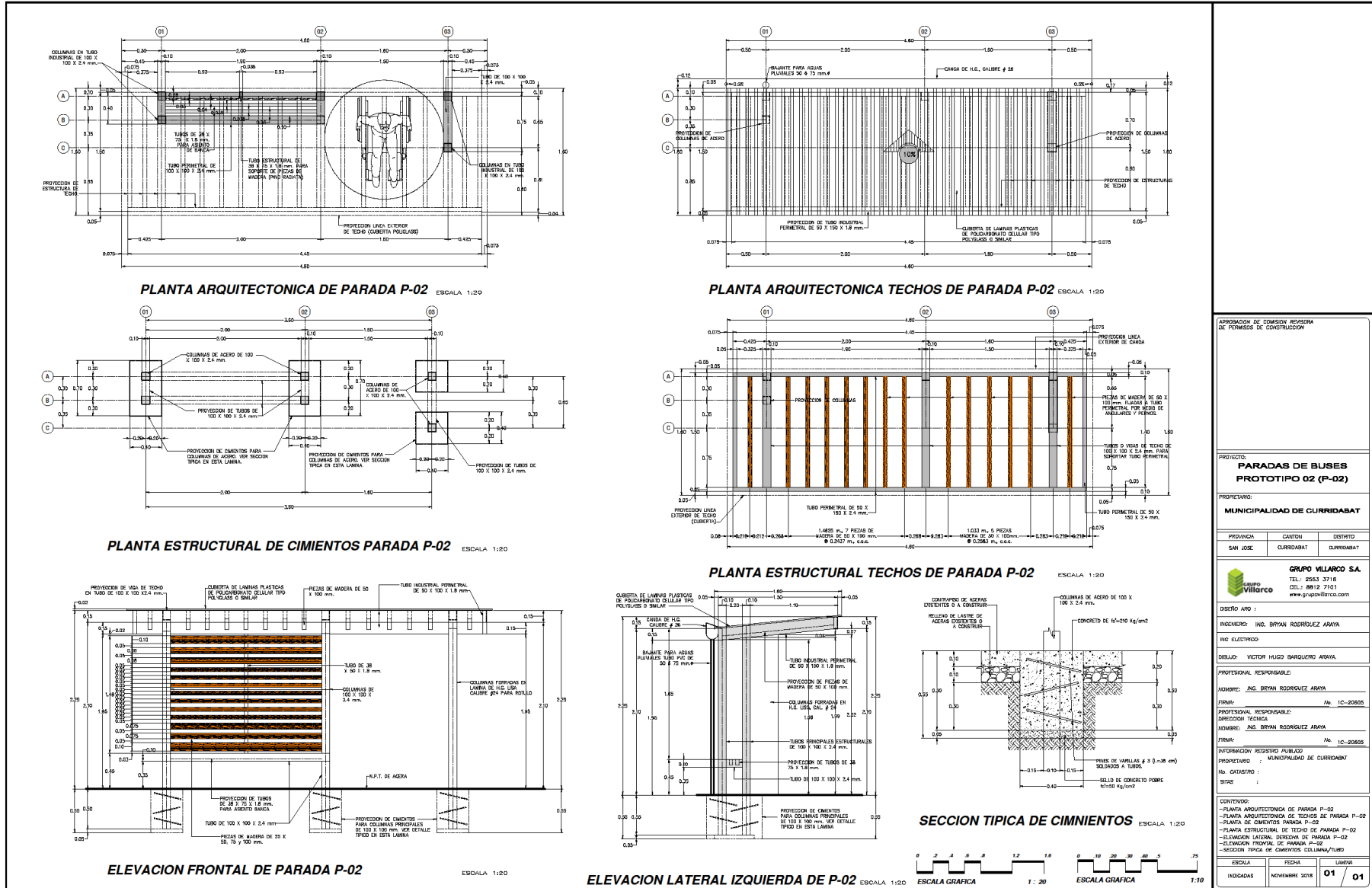
NOMBRE: ING. BRYAN RODRIGUEZ ARAYA  
FIRMA: [Blank] No. IC-20855

INFORMACION REGISTRO PUBLICO  
PROYECTO: MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT  
No. CATASTRO: [Blank]  
SITIO: [Blank]

CONTENIDO:  
- PLANTA ARQUITECTONICA DE PARADA P-01  
- PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS DE PARADA P-01  
- PLANTA DE CIMENTOS PARADA P-01  
- PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS DE PARADA P-01  
- ELEVACION FRONTAL DE PARADA P-01  
- SECCION TIPICA DE CIMENTOS COLUMNA/TUBO

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADAS	NOVIEMBRE 2018	01 / 01

# Parabus Tipo P-02



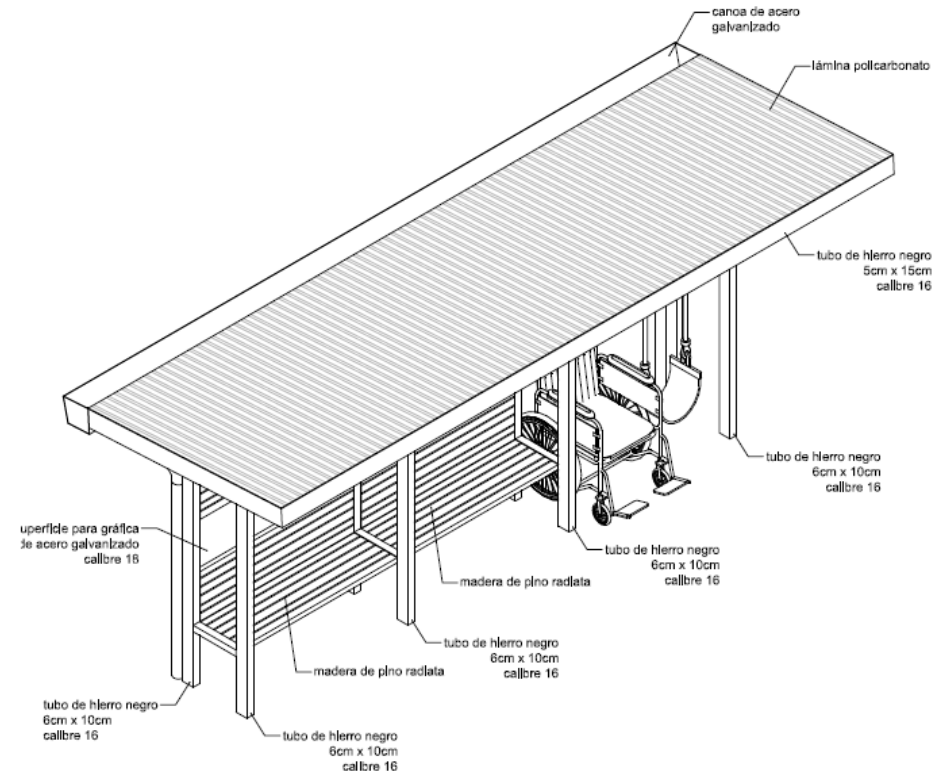
APROBACION DE COMISION REGIONAL DE PERMISOS DE CONSTRUCCION			
PROYECTO: <b>PARADAS DE BUSES PROTOTIPO 02 (P-02)</b>			
PROPIETARIO: <b>MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT</b>			
PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	
SAN JOSE	CURRIDABAT	CURRIDABAT	
<b>GRUPO VILLARCO S.A.</b> TEL: 2063 3718 CEL: 8812 7161 www.grupovillarco.com			
DISEÑO ARQ: INGENIERO: ING. BRYAN RODRIGUEZ ARAYA			
ING. ELECTRICOS: DISEÑO: VICTOR HUIGO BARQUERO ARAYA			
PROFESIONAL RESPONSABLE: NOMBRE: ING. BRYAN RODRIGUEZ ARAYA			
FIRMA:		No. IC-20603	
PROFESIONAL RESPONSABLE: DIRECCION TECNICA		NOMBRE: ING. BRYAN RODRIGUEZ ARAYA	
FIRMA:		No. IC-20603	
INFORMACION RESERVO PUBLICO			
PROYECTO: MUNICIPALIDAD DE CURRIDABAT			
No. CANTONARIO: SITIO:			
CONTENIDO:			
- PLANTA ARQUITECTONICA DE PARADA P-02			
- PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHOS DE PARADA P-02			
- PLANTA DE CIMENTOS PARADA P-02			
- PLANTA ESTRUCTURAL DE Techo DE PARADA P-02			
- ELEVACION FRONTAL DE PARADA P-02			
- ELEVACION LATERAL DE PARADA P-02			
- SECCION TIPICA DE CIMENTOS COLUMNAS/TUBO			
ESCALA	FECHA	LAVRA	
INDICADAS	NOVIEMBRE 2018	01	01

## TABLA RESUMEN

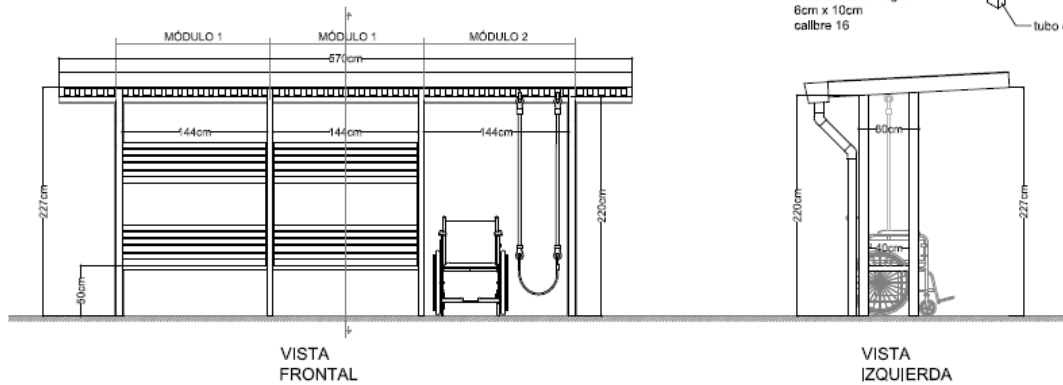
**Dimensiones generales:**  
153cm x 552cm 284cm

**Acabado y materiales:**

- Hierro negro acabado "acero corten".
- Hierro galvanizado acabado natural.
- Lámina de techo rectangular de acero galvanizado acabado esmaltado verde.
- Fijaciones (tornillos, tuercas, arandelas, pernos, etc) en acero inoxidable.
- Madera pino radiata acabado satinado transparente.
- Rotulación en Vinilo Autoadhesivo 3M™ Controltac™ con Comply™ (o similar).
- Acabado de concreto expuesto sin repellar.



ISOMÉTRICO



# Referencias

- AASHTO. (1962). *The AASHTO Road Test Report 5, Pavement Research Highway Research Board Special Report 61E*. Washington D.C.: National Academy of Sciences-National Research Council.
- AASHTO. (1993). *Guide for Design of Pavement Structures*. Washington D.C: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Alduán, A. S. (1994). Calmar el tráfico, domesticar el automóvil. Posibilidades del diseño urbano. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, (100-101), 397-409.
- Arroyo, A., & Dujisin, D. (1995). DESARROLLO DE UNA RELACION INDICE DE SERVICIABILIDAD ( p ) - INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL ( IRI ). En *Comisión de Diseño y Evaluación de Pavimentos*. Santiago: Corporación de Desarrollo Técnico (CDT), Cámara Chilena de la Construcción.
- ASTM. (2020). *ASTM*. Obtenido de D6433 - 20: Práctica estándar para las encuestas del índice de condición del pavimento de carreteras y estacionamientos: [https://compass-astm-org.ezproxy.itcr.ac.cr/EDIT/html\\_anno t.cgi?D6433+20](https://compass-astm-org.ezproxy.itcr.ac.cr/EDIT/html_anno t.cgi?D6433+20)
- ASTM Internacional. (2020). *D6433-20*. Obtenido de Práctica estándar para las encuestas del índice de condición del pavimento de carreteras y estacionamientos: <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1520/D6433-20>
- Cordero, Z. R. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTIFICA. *Educación*, 159.
- Corkle, J., L.Giese, J., & M.Marti, M. (2002). *Investigating the effectiveness of traffic calming strategies on driver behavior, traffic flow and speed*. Minnesota: Minnesota Local Road Research Board (LRRB).
- Fernández, J. M. (2007). Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 3.
- FHWA and ITE. (14 de Febrero de 2017). *U.S Department of Transportation*. Obtenido de Federal Highway Administration: [https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ePrimer\\_modules/module2.cfm#mod21](https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ePrimer_modules/module2.cfm#mod21)
- Garro, C. M. (2016). *Creación de un marco de referencia para la gestión del conocimiento en el departamento de ITDC, HP Costa Rica*. Heredia.
- INEC. (2013). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS COSTA RICA*. Obtenido de ANUARIO ESTADÍSTICO - GEOGRAFÍA: <https://www.inec.cr/anuario-estadistico/anuario-estadistico-geografia>
- INEC. (20 de Mayo de 2019). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS*. Obtenido de CUADRO 9.24 COSTA RICA: VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN, SEGÚN ESTILO 2015-2017: <https://www.inec.cr/documento/cuadro-924-costa-rica-vehiculos->

- automotores-en-circulacion-segun-estilo-2015-2017
- Institute of Transportation Engineers. (1999). *Traffic Calming: State of the Practice*. En R. Ewing, *Traffic Calming: State of the Practice* (pág. 2). Washington, DC: Federal Highway Administration.
- López, V. E. (8 de abril de 2015). Revisión documental en el proceso de investigación. Pereira, Pereira, Colombia.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CIENCIAMÉRICA*, 35.
- Martinez, A. G., & Correia, A. G. (2020). Why a new journal in transportation engineering? *ELSEVIER*.
- mmcite. (1 de Mayo de 2021). *mmcite méxico*. Obtenido de ¿Qué es mobiliario urbano?: <https://www.mmcite.com.mx/blog/novedades-1/post/que-es-mobiliario-urbano-3#:~:text=Podemos%20clasificar%20al%20mobiliario%20urbano,%2C%20jardineras%2C%20bolardos%2C%20etc>.
- Morales, F. C. (22 de febrero de 2021). *Tipos de fuentes de información*. Obtenido de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-fuentes-de-informacion.html>
- Movés: Movilidad eficiente y sostenible. (2020). *Guía para la planificación de la movilidad urbana sostenible en Uruguay*. Montevideo: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.
- Municipalidad de Curridabat. (2021). Manual de Uso: Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat. En *Manual de Uso: Herramienta de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat*. San José.
- Municipalidad de San Isidro. (2016). *Manual de Mobiliario Urbano*. Lima: Municipalidad de San Isidro.
- ONU. (15 de Noviembre de 2018). *ONU-HABITAT: Por un Mejor Futuro Urbano*. Obtenido de Documento Visión Reynosa 2030: <https://www.onuhabitat.org.mx/index.php/documento-vision-reynosa-2030>
- Paz, D. C. (2011). *CONCEPTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA INVESTIGACIÓN JURÍDICO SOCIAL*. San Marcos, Peru.
- Picas, J. T. (Mayo de 2011). Tesis: *Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño*. Barcelona, España.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2018). *Informe estado de la nación 2018*. San José: Programa Estado de la Nación.
- Quintero, M. I., Lopez, C. A., & Lozano, C. A. (2013). *LA DEGRADACIÓN Y EL MANTENIMIENTO EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN: ESTUDIO DE CASO INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO*. Medellín: Univerdidad de Medellín.
- Rivera, M. M. (Febrero de 2015). Fuentes de información. Hidalgo, México.
- Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom 2008.
- Salazar, P. C. (2009). *Diseño de un Plan Modelo de Mantenimiento para Edificios del ICE*. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Tancara, C. (1993). *LA INVESTIGACION DOCUMENTAL*. Scielo.
- Tsay, S.-p., & Herrmann, V. (2013). *Rethinking Urban Mobility: Sustainable Policies for the Century of the City*. Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace.
- Velásquez, E. D. (2009). *CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LUIS MONTERO, DISTRITO DE CASTILLA*. Piura: Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura.



## Sistema de Gestión y Análisis de Mobiliario Urbano de la Municipalidad de Curridabat

Marque la opción deseada

Ingresar Nuevo Pacificador al Sistema

Ingresar Nueva Parabus al Sistema

Ingresar a Registro General de Pacificadores en el Sistema

Ingresar a Registro General de Parabuses en el Sistema



## Tipos de Parabuses

Regresar

Marque la opción deseada

Parabus Tipo P-01

Información Parabus Tipo P-01

Parabus Tipo P-02

Información Parabus Tipo P-02

Parabus Tipo P-03

Información Parabus Tipo P-03

Parabus Tipo P-04

Información Parabus Tipo P-04

Parabus Tipo P-05

Información Parabus Tipo P-05



## Tipos de Pacificadores

[Regresar](#)

Marque la opción deseada

Pacificador Tipo Isla

Información Tipo Isla

Pacificador Tipo Acera a Desnivel

Información Tipo Acera a Desnivel

Pacificador Tipo Adelgazamineto Vial

Información Tipo Adelgazamineto Vial

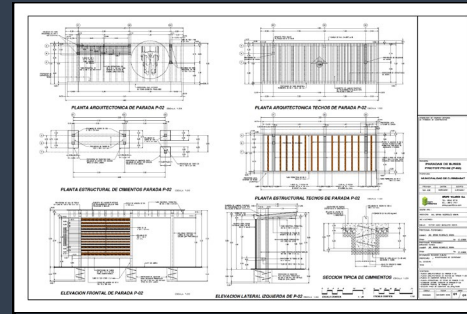


## Información Parabus Tipo P-05

Regresar

Anterior

Toque doble clic en el documento para abrirlo



Inicio

NOTA: La parabus T.P-02 y T.P-05 son sumamente parecidas, solo que la T.P-05 tiene cubierta de zinc cuadrado o normal, mientras que T.P-02 tiene cubierta de policarbonato.



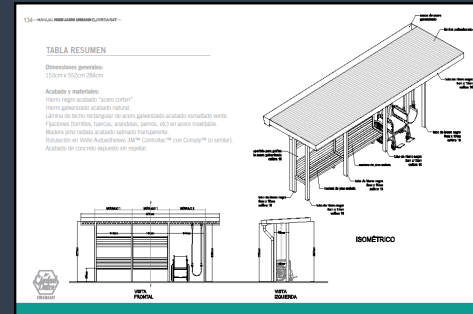


## Información Parabus Tipo P-03

Regresar

Anterior

Toque doble clic en el documento para abrirlo



Siguiente

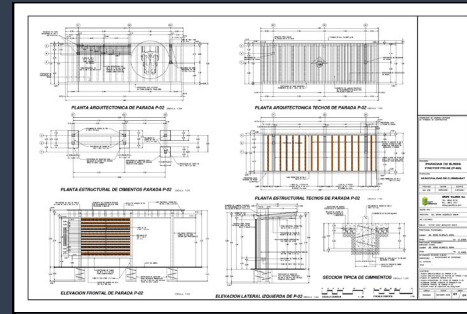


## Información Parabus Tipo P-02

Regresar

Anterior

Toque doble clic en el documento para abrirlo



Siguiente

NOTA: La parabus T.P-02 y T.P-05 son sumamente parecidas, solo que la T.P-05 tiene cubierta de zinc cuadrado o normal, mientras que T.P-02 tiene cubierta de policarbonato.

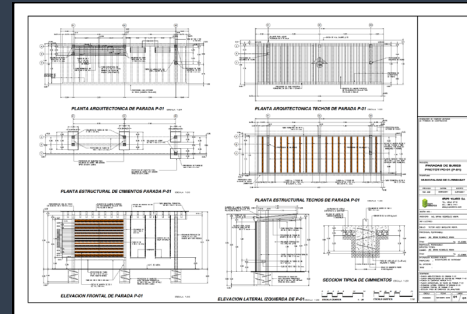


## Información Parabus Tipo P-01

Regresar

Final

Toque doble clic en el documento para abrirlo



Siguiente



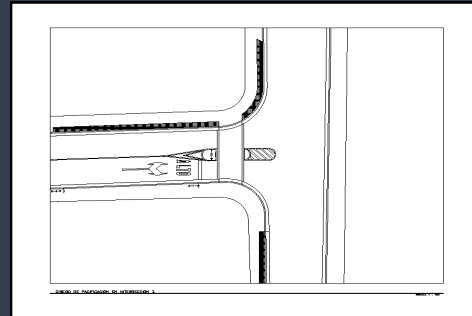
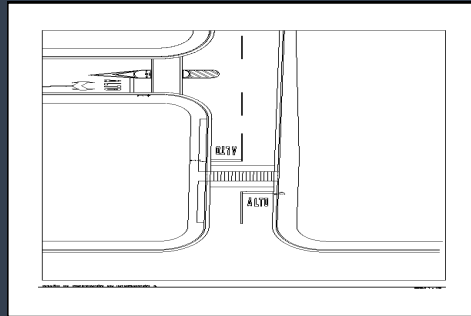
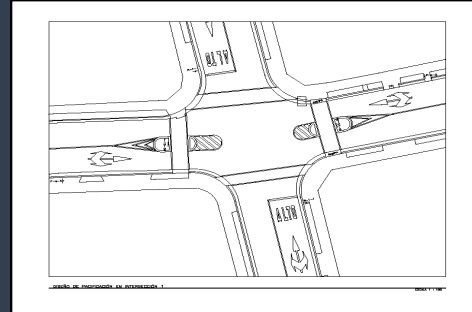
# Información Isla

Regresar

Final

Toque doble clic en el documento para abrirlo

Siguiente





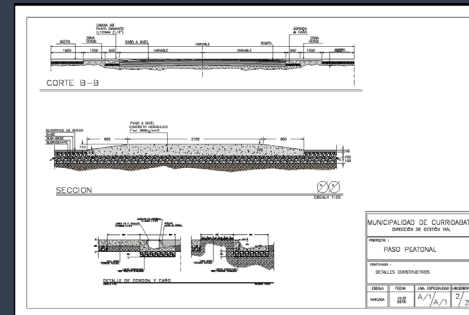
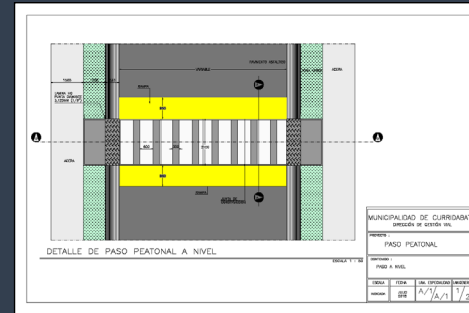


# Información Acera a desnivel

Regresar



Toque doble clic en el documento para abrirlo





# Ingresar Pacificador Tipo Isla

Fecha Actual: 27/10/2021

Código:

Fecha de verificación:

Nombre del inspector:

Fecha de construcción:

Costo de construcción:

Tipo:



Regresar


Registrar

Ver Registro

Limpiar



Indica ahora si el código está registrado

La isla no está registrada

Código

## Estructural

P15 Estado de concreto en bordillo de pacificador

P16 Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador

P17 Estado de pintura en paso peatonal

P9 Estado del concreto en salida y entrada peatonal de acera a desnivel

P10 Estado del concreto en cordón de caño

P11 Estado del metal en señales de tránsito verticales

P12 Estado de pintura en señales de tránsito verticales

P13 Estado de pintura en señales de tránsito horizontales

Existencia	Isla	
	Nivel	Tipo
Información	Información	Información

Código

## Servicio y normativas

SNP2 Espacio para aceras (150 cm) min. (Artículo 13)

SNP3 Largo de rampa en acera a desnivel (95cm)

SNP5 Altura Señales de tránsito verticales (210 cm) (Artículo 45)

SNP6 Señales de tránsito horizontales (Artículo 45)

SNP7 Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)

SNP8 Señales de tránsito visibles

SNP10 Enmarcación de paso peatonal

SNP9 Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)

Existencia	Cumplimiento
	Información

Comentario

Código

Nivel de Severidad	Clasificación	Deterioro	Servicio Peatonales	Servicio Vehículos	PCI
1	Muy mal estado	El estado de la estructura por deterioro es despreciable	Intransitable	Intransitable	-
2	Mal estado	Muy deteriorado	Transitable con dificultad	Transitable con dificultad	Alta
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Transitable	Transitable	Media
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Transitable	Transitable	Baja
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Transitable	Transitable	

Nomenclatura	Tipo de Deterioro
O	Deterioro por <b>Oxidación</b> de la pieza (Metales)
H	Deterioro por <b>Humedad</b> de la pieza (Madera, concreto)
Q	Deterioro por <b>Quebradura</b> o falla de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Deterioro por <b>Abolladura</b> o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Deterioro por <b>Metorización</b> (Concreto agrietado y con pedazos desprendidos)
F	<b>Faltante</b> de parte de la pieza evaluada (Al compararla con los planos)
U	Deterioro por <b>Desgaste</b> de uso normal (Todos los materiales)
C	Deterioro por mala <b>Construcción</b> (La construcción no es correcta, soldaduras mal hechas, piezas mal colocadas, además, no cumple con una lógica constructiva ni de uso correcta, chorro de concreto mal ejecutados, etc.)
P	Deterioro causado por <b>Personas</b> intencionalmente (Rayaduras con objetos punzocortantes, pilot, correctores, etc.)
L	Escombros o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

ECI

0.00

Ley Aplicable

Información

Reglamento Municipal 299

Artículo 13

Decreto Ejecutivo 38799

Artículo 45

Reglamento de la Ley 7600

Artículo 106





# Ingresar Pacificador Tipo Adelgazamiento Vial

Fecha Actual: 27/10/2021

Código:

Fecha de verificación:

Nombre del inspector:

Fecha de construcción:

Costo de construcción:

Tipo:



Regresar


Registrar

Ver Registro

Limpiar



Indica ahora si el código está registrado

El adelgazamiento no está registrado

Código	Estructural
P15	Estado de concreto en bordillo de pacificador
P16	Estado de pintura en concreto en bordillo de pacificador
P17	Estado de pintura en paso peatonal
P9	Estado del concreto en salida y entrada peatonal de acera a desnivel
P10	Estado del concreto en cordón de caño
P11	Estado del metal en señales de tránsito verticales
P12	Estado de pintura en señales de tránsito verticales
P13	Estado de pintura en señales de tránsito horizontales
P14	Estado de concreto en acera lateral

Adelgazamiento Vial		
Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información

Código	Servicio y normativas
SNP2	Espacio para aceras (150 cm) mín. (Artículo 13)
SNP3	Largo de rampa en acera a desnivel (95cm)
SNP5	Altura Señales de tránsito verticales (210 cm) (Artículo 45)
SNP6	Señales de tránsito horizontales (Artículo 45)
SNP7	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)
SNP8	Señales de tránsito visibles
SNP10	Enmarcación de paso peatonal
SNP9	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)

Existencia	Cumplimiento
Información	Información

Comentario

Código

--

Nivel de Severidad	Clasificación	Deterioro	Servicio Peatonos	Servicio Vehiculos	PCI
1	Muy mal estado	El estado de la estructura por deterioro es deteorable	Intransitable	Intransitable	-
2	Mal estado	Muy deteriorado	Transitable con dificultad	Transitable con dificultad	Alta
3	Estado medio	Presenta un claro deterioro	Transitable	Transitable	Media
4	Buen estado	Presenta un deterioro poco perceptible	Transitable	Transitable	Baja
5	Excelente estado	No presenta deterioro	Transitable	Transitable	

Nomenclatura	Tipo de Deterioro
O	Deterioro por <b>Oxidación</b> de la pieza (Metales)
H	Deterioro por <b>Humedad</b> de la pieza (Madera, concreto)
Q	Deterioro por <b>Quebradura</b> o falla de la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
A	Deterioro por <b>Abolladura</b> o golpe en la pieza (Metales, Madera, Policarbonato y más)
M	Deterioro por <b>Meteorización</b> (Concreto agrietado y con pedazos desprendidos)
F	<b>Faltante</b> de parte de la pieza evaluada (Al compararla con los planos)
U	Deterioro por <b>Desgaste</b> de uso normal (Todos los materiales)
C	Deterioro por mala <b>Construcción</b> (La construcción no es correcta, soldaduras mal hechas, piezas mal colocadas, además, no cumple con una lógica constructiva ni de uso correcta, chorroa de concreto mal ejecutadas, etc.)
p	Deterioro causado por <b>Personas</b> intencionalmente (Rayaduras con objetos punzocortantes, pilot, correctores, etc.)
L	Escombros o mucha suciedad en la pieza
NA	No aplica

ECI

0.00

Ley Aplicable

Información

Reglamento Municipal 299

Artículo 13

Decreto Ejecutivo 38799

Artículo 45

Reglamento de la Ley 7600

Artículo 106





















# Registro Parabus Tipo P-01

Regresar a P-01

In Registro General

Código:

Fecha de verificación:

Nombre del inspector:

Fecha de construcción:

Costo de construcción:

Tipo:

Buscar Código:

Seleccionar

Borrar Selección

Borrar Última Columna Registrada

**Código**

Código	Descripción
E1	Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)
E2	Estado de secciones de metal (3,8 cm x 7,5 cm)
E3	Estado de secciones de metal (5 cm x 15 cm)
E4	Pintura en secciones de metal en parada
E5	Pintura o barniz en secciones de madera en parada
E6	Estado de soldadura en secciones de metal
E7	Estado de la madera en la banca (respaldar)
E8	Estado de tornillos para madera en la banca (respaldar)
E9	Estado de la madera de cercha (5 cm x 10 cm)
E10	Estado de tornillos de conexiones en las cerchas de madera
E11	Estado de conexiones de metal en la cercha
E12	Estado de conexión entre columnas y cimiento
E13	Estado de cubierta de policarbonato
E14	Estado de canoa HG calibre #26
E15	Estado de bajante de aguas Tubo PVC
E16	Estado de concreto en cimientos de la parada
E17	Estado de la losa en acera
E18	Estado de la losa en rampas
E19	Estado de bordillos en carretera
E20	Estado de madera de columpio
E21	Estado de cadenas y acero de columpio

**Código**

Código	Descripción
E20	Estado del metal del basurero
E21	Pintura de secciones metálicas del basurero
E22	Estado de la madera basurero
E23	Estado de la rotación del recipiente del basurero

**Código**

Código	Descripción
SN1	Espacio para sentarse (30 cm) mín. (Artículo 35)
SN2	Espacio para poner los pies en la losa (30 cm) desde la banca (Artículo 35)
SN3	Espacio para aceras (120 cm) mín. (Artículo 125) (Artículo 38)
SN6	Rampa para paso en silla de ruedas en acera (120 cm) mín. (Artículo 125)
SN7	Enmarcación de rampa para paso en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)
SN5	Espacio para personas en silla de ruedas en parada (150 cm) mín. (Artículo 117)
SN4	Espacio para silla de ruedas enmarcado 20 x 20 cm (Artículo 106)
SN5	Correcta adecuación de zona para montar personas con sillas de ruedas al bus
SN8	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO (RFD 2012))
SN9	Basureras a (90 cm) máx. de altura (Artículo)
SN10	Permiten el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 35)
SN11	Estado de anuncio publicitario (Artículo 40) Área 2,2 m <sup>2</sup> (Artículo 41)

**Código**

**Comentario**

**ECI**

**Prioridad**

G10			G26			G19			S04		
25/2/2021			22/2/2021			25/2/2021			26/2/2021		
Darlan Solano Jiménez			Darlan Solano Jiménez			Darlan Solano Jiménez			Darlan Solano Jiménez		
1/11/2018			1/11/2018			1/11/2018			1/11/2018		
\$1,770,000.00			\$1,770,000.00			\$1,770,000.00			\$1,770,000.00		
P-01			P-01			P-01			P-01		
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	4	O	SI	4	U	SI	4	U
SI	4	U	SI	4	H	SI	3	H	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	U	SI	5	NA	SI	4	U	SI	4	U
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	4	U	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	3	O
SI	5	NA	SI	4	C	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	4	L	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	4	L
SI	4	L	SI	4	O	SI	5	NA	SI	4	O
SI	4	L	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	5	NA
NO			SI	5	NA	SI	5	NA	SI	3	M
NO			SI	5	NA	SI	5	NA	NO		
NO			SI	5	NA	NO			SI	3	M
SI	4	U	SI	4	H	SI	5	NA	SI	4	H
SI	5	NA	SI	4	U	SI	3	U	SI	4	U
Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo	Existencia	Nivel	Tipo
Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información
SI	4	O	SI	4	O	SI	4	O	SI	4	O
SI	3	O	SI	2	O	SI	3	O	SI	4	O
SI	4	H	SI	4	H	SI	4	H	SI	4	H
SI	4	O	SI	5	NA	SI	5	NA	SI	4	O
Existencia	Cumplimiento		Existencia	Cumplimiento		Existencia	Cumplimiento		Existencia	Cumplimiento	
Información	Información		Información	Información		Información	Información		Información	Información	
SI	Cumple		SI	Cumple		SI	Cumple		SI	Cumple	
SI	Cumple		NO			SI	Cumple		SI	Cumple	
NO			SI	Cumple		SI	Cumple		SI	No cumple	
NO			NO			SI	Cumple		NO		
NO			NO			NO			NO		
NO			NO			NO			NO		
NO			SI	Cumple		NO			NO		
SI	Cumple		SI	Cumple		NO			NO		
SI	Cumple		SI	Cumple		SI	Cumple		SI	Cumple	
SI	Cumple		SI	Cumple		SI	Cumple		SI	Cumple	
NO			NO			NO			NO		
General			E12			General			E11		
El techo, canoa y bajante requieren de limpieza, ya que, muchas ramas y hojas han tapado el paso del agua y el peso tambien puede dañarlos.			Se nota una mala construcción a la hora de chorrear la losa, dejando espacios entre esta y columna de la parada.						Se encuentra evidencia de oxidación en las conexiones de acero de la cercha de madera.		
ECI			ECI			ECI			ECI		
3.35			23,09			3.17			3.92		
Prioridad			Prioridad			Prioridad			Prioridad		
0.00			0.50			0.00			0.00		

**Registro Parabus Tipo P-02**

Regresar a P-02 | Ir Registro General

Código:

Fecha de verificación:

Nombre del Inspector:

Fecha de construcción:

Costo de construcción:

Tipo:

Buscar Código:

Seleccionar

Borrar Selección

Borrar Última Columna Registrada

Código	Descripción
E1	Estructural
E2	Estado de secciones de metal (10 cm x 10 cm)
E3	Estado de secciones de metal (1.8 cm x 2.5 cm)
E4	Estado de secciones de metal (1.5 cm x 2.5 cm)
E5	Pintura en secciones de metal en paralelo
E6	Pintura o barniz en secciones de madera en paralelo
E7	Estado de soldadura en secciones de acero
E8	Estado de tornillos en la banca (espaldada)
E9	Tornillos para madera en la banca (espaldada)
E10	Estado de la madera de cercha (5 cm x 10 cm)
E11	Tornillos de conexión en las cerchas de madera
E12	Estado de conexiones de acero en la cercha
E13	Estado de conexiones entre columnas y cimiento
E14	Estado de cubierta de policarbonato
E15	Estado de cancha HD cultura #20
E16	Estado de bajante de aguas Tuber PVC
E17	Estado de concreto en cimientos de la parada
E18	Estado de la base en acero
E19	Estado de la base en concreto
E20	Estado de baulones en concreto
E21	Basurero
E22	Estado del metal del basurero
E23	Pintura de secciones metálicas del basurero
E24	Estado de la madera basurero
E25	Estado de la rotación del recipiente del basurero
S11	Servicio y normativas
S12	Espacio para santeles (10 cm) mín. (Artículo 35)
S13	Espacio para pines en la base (10 cm) desde la banca (Artículo 35)
S14	Espacio para santeles (20 cm) mín. (Artículo 36)
S15	Espacio para santeles (20 cm) mín. (Artículo 36)
S16	Rampa para pasar en silla de ruedas en acero (20 cm) mín. (Artículo 106)
S17	Enmarcación de rampa para pasar en silla de ruedas 20 x 20 cm (Artículo 106)
S18	Espacio para personas en silla de ruedas en paralelo (10 cm) mín. (Artículo 117)
S19	Espacio para silla de ruedas enmarcado 20 x 20 cm (Artículo 106)
S20	Correcta aducción de mano para mostrar personas con silla de ruedas al bus
S21	Altura de bordillo de carretera (15 cm - 20 cm) (AASHTO LRFD 2017)
S22	Reservas a (10 cm) mín. de altura (Artículo)
S23	Permite el paso de la vista al estar sentado en la parada (Artículo 30)
S24	Estado de anuncio publicitario (Artículo del Anexo 2.2 m=1) (Artículo 42)

Código:

Comentarios:

ECI:

Prioridad:

C04	C05	C08	C09	C11	C14	G13	S03	T07	T10
26/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	26/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	25/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	25/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	25/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	25/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	25/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	26/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	26/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00	26/2/2021 Darlan Solano Jiménez 1/11/2018 \$1,770,000.00
P-02	P-02	P-02	P-02	P-02	P-02	P-02	P-02	P-02	P-02
Existencia	Existencia	Existencia	Existencia	Existencia	Existencia	Existencia	Existencia	Existencia	Existencia
Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información	Información
Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo	Tipo
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	O	O	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	O	O	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	4	4	4	4	4	5	5	4	4
L	U	U	U	U	U	C	C	U	U
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	4	4	4	4	4	3	3	4	4
U	U	U	U	F	F	H	H	U	U
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	O	O	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	4	4	4	4	4	5	5	4	4
U	U	U	U	H	H	NA	NA	U	U
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	O	O	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	5	5	5						









## Registro General Pacificadores





 Años de Vida Útil = 




 Código buscado = 


### Pacificadores

Tipo de Parabus	Código	ECI	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
Acera de desnivel Concreto	9	55.56	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	24	52.78	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	4	41.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Asfalto	37	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	10	40.28	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Isla	43	26.79	€2,133,000.00	1/3/2019	8/3/2021	€213,300.00	€1,701,724.93
Adelgazamiento Vial	12	25.00	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32
Acera de desnivel Concreto	46	23.44	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Isla	42	23.21	€1,066,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€106,600.00	€833,524.38
Adelgazamiento Vial	39	23.21	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32
Acera de desnivel Concreto	48	22.11	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	49	20.83	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	6	20.83	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	15	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	7	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	19	19.44	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	11	18.60	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	16	18.06	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	21	18.06	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	47	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	26	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	36	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	40	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	20	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	5	16.67	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	25	15.28	€3,200,000.00	2/1/2019	12/3/2021	€320,000.00	€2,498,630.14
Acera de desnivel Concreto	29	15.28	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	28	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	33	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	22	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	18	13.89	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Asfalto	14	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	38	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Asfalto	8	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	30	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	27	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	31	12.50	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	32	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	44	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	17	11.11	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	2	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	10/3/2021	€320,000.00	€2,500,383.56
Acera de desnivel Concreto	35	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	23	9.72	€3,200,000.00	2/1/2019	8/3/2021	€320,000.00	€2,502,136.99
Acera de desnivel Concreto	1	8.33	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Acera de desnivel Concreto	3	5.56	€3,200,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€320,000.00	€2,499,506.85
Adelgazamiento Vial	41	5.00	€2,600,000.00	2/1/2019	11/3/2021	€260,000.00	€2,030,849.32



## Registro General Parabuses

[Regresa a Inicio](#)
[Seleccionar Tabla](#)
[Ordenar de Mayor a Menor](#)
[Calcular Costo Actual](#)

 Años de Vida Útil = 
[Borrar fila de Selección](#)
[Ordenar de Menor a Mayor](#)
[Calcular Depreciación Anual](#)

 código buscado = 
[Buscar Código](#)

### Parabuses

[Limpiar Todo](#)

Tipo de Parabus	Código	ECI	Prioridad	Costo Nuevo	Fecha Construcción	Fecha Verificación	Depreciación Anual	Costo Actual
P-04	T11	87.16	3.13			26/2/2021	00.00	00.00
P-06	G12	69.13	5.00			25/2/2021	00.00	00.00
P-04	G24	45.50	2.50			25/2/2021	00.00	00.00
P-06	G04	44.00	1.50			22/2/2021	00.00	00.00
P-04	T06	28.81	0.63			26/2/2021	00.00	00.00
P-06	G02	28.25	2.50			22/2/2021	00.00	00.00
P-04	C12	27.95	1.25			25/2/2021	00.00	00.00
P-03	T05	26.98	1.50	1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	127,500.00	1,052,835.62
P-02	C11	26.94	2.00	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-02	C14	26.65	1.50	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-04	G15	26.61	1.25			25/2/2021	00.00	00.00
P-02	C08	25.96	0.50	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-04	T01	25.94	0.63			26/2/2021	00.00	00.00
P-04	T09	25.80	1.25			26/2/2021	00.00	00.00
P-04	G16	25.67	1.88			25/2/2021	00.00	00.00
P-04	G20	25.20	1.25			26/2/2021	00.00	00.00
P-05	G17	25.00	0.50		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-04	G11	25.00	1.25			25/2/2021	00.00	00.00
P-04	T02	25.00	1.25			26/2/2021	00.00	00.00
P-04	C07	25.00	0.63			22/2/2021	00.00	00.00
P-04	C06	24.86	0.63			25/2/2021	00.00	00.00
P-04	T08	24.53	0.63			26/2/2021	00.00	00.00
P-05	T04	24.47	0.50		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-03	C16	24.35	1.50	1,275,000.00	1/6/2019	26/2/2021	127,500.00	1,052,835.62
P-06	C15	23.89	2.50			25/2/2021	00.00	00.00
P-06	G18	23.89	0.62			25/2/2021	00.00	00.00
P-04	G09	23.39	0.63			26/2/2021	00.00	00.00
P-01	G26	23.09	0.50	1,770,000.00	1/11/2018	22/2/2021	177,000.00	1,360,717.81
P-03	T12	21.62	0.50	1,275,000.00	1/6/2019	25/2/2021	127,500.00	1,053,184.93
P-05	S05	7.69	0.00		1/6/2015	25/2/2021	00.00	00.00
P-02	G13	7.67	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-05	G14	7.00	0.00		1/6/2015	25/2/2021	00.00	00.00
P-05	G01	6.67	0.00		1/6/2015	22/2/2021	00.00	00.00
P-04	C13	6.16	0.00			25/2/2021	00.00	00.00
P-02	S03	6.08	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	177,000.00	1,358,778.08
P-05	S01	5.90	0.00		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-05	G23	5.67	0.00			22/2/2021	00.00	00.00
P-05	S02	5.09	0.00		1/6/2015	25/2/2021	00.00	00.00
P-02	C05	5.08	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	177,000.00	1,358,778.08
P-04	C02	4.15	0.00			26/2/2021	00.00	00.00
P-06	G25	3.92	0.00			25/2/2021	00.00	00.00
P-01	S04	3.92	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	177,000.00	1,358,778.08
P-05	C01	3.81	0.00		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-05	T13	3.79	0.00		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-06	G05	3.50	0.00			22/2/2021	00.00	00.00
P-02	C04	3.50	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	177,000.00	1,358,778.08
P-01	C10	3.35	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-05	G06	3.31	0.00		1/6/2015	25/2/2021	00.00	00.00
P-05	G17	3.19	0.00		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-01	G19	3.17	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-06	G07	2.91	0.00			22/2/2021	00.00	00.00
P-06	G08	2.67	0.00			22/2/2021	00.00	00.00
P-02	C09	2.54	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	25/2/2021	177,000.00	1,359,263.01
P-03	G22	2.45	0.00	1,275,000.00	1/6/2019	22/2/2021	127,500.00	1,054,232.88
P-02	T07	2.25	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	177,000.00	1,358,778.08
P-05	C03	2.23	0.00		1/6/2015	26/2/2021	00.00	00.00
P-02	T10	1.92	0.00	1,770,000.00	1/11/2018	26/2/2021	177,000.00	1,358,778.08