

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

PAP 1N01A: PROGRAMA DE TECNOLOGÍA DEL BUEN VIVIR I.

**DISEÑO, ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE COMPUERTA ANTI-
INUNDACIONES**

PRESENTAN

LIC. EN DISEÑO INTEGRAL, ANDREA PÉREZ GUTIÉRREZ.

LIC. EN DISEÑO INTEGRAL ,RAFAEL RÁBAGO GONZÁLEZ

ING. EN MECÁNICA, JOSÉ JESÚS SILVA VILLAGÓMEZ

ING. QUÍMICA, BLANCA IRENE RODRIGUEZ MARIN

ING. CIVIL, JOCELYN PAOLA FELIX NIEVES

ING. INDUSTRIAL, ÁLVARO SOTO DE SARO

ING. INDUSTRIAL, MARÍA JOSÉ GUTIÉRREZ BARBA

TLAQUEPAQUE, JALISCO, 24 de noviembre del 2022.

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP

Presentacion Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Resumen

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional
 - 1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto
 - 1.2 Objetivos
 - 1.3 Identificación de la (s) problemática (s)
 - 1.4 Justificación
 - 1.5 Sustento teórico
 - 1.6 Desarrollo de la propuesta de mejora
2. Productos
 - 2.1 Cronograma o plan de trabajo
 - 2.2 Planos de diseño del producto
 - 2.3 Materiales y costos de la compuerta anti-inundaciones
 - 2.4 Factores decisivos para la aplicación de la compuerta
 - 2.5 Análisis de riesgos
 - 2.6 Procesos y subprocesos de la elaboración de la compuerta
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia
 - 3.1 Conclusión general del equipo de trabajo
 - 3.2 Reflexión de aprendizajes individual
4. Bibliografía y otros recursos
5. Anexos generales
 - 5.1 Diagrama de Factores Decisivo
 - 5.2 Diagrama de procesos de elaboración de compuerta
 - 5.3 Fotos de la aplicación de la compuerta en escenario PAP

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

En la colonia Miramar operan cerca de 1,400 establecimientos, que en conjunto emplean alrededor de 534, y la mayoría de estos establecimientos se dedican al comercio minorista. La colonia es una localidad del municipio de Zapopan, en Jalisco, y abarca un área cercana a 250 hectáreas.

En Miramar habitan alrededor de 28,500 personas en 6,050 casas, siendo una de las colonias más pobladas de Jalisco. Se contabilizan 1,159 habitantes por km², con una edad promedio de 25 años y una escolaridad promedio de 8 años cursados.

De las 30,000 personas que habitan en Miramar, 9,000 son menores de 14 años y 9,000 tienen entre 15 y 29 años de edad. Cuando se analizan los rangos etarios más altos, se contabilizan 10,000 personas con edades de entre 30 y 59 años, y 1,600 individuos de más de 60 años.



Según estimaciones de MarketDataMéxico, Miramar tiene un output económico estimado en MXN \$4,100 millones anuales, de los cuales MXN \$1,300 millones corresponde a ingresos generados por los hogares y unos MXN \$2,800 millones a ingresos de los 1,400 establecimientos que allí operan.

Adicionalmente, se estima que en la colonia laboran 7,000 personas, lo que eleva el total de residentes y trabajadores a **40,000** y se registran unos 1,400 establecimientos comerciales en operación. Entre las principales empresas (tanto públicas como privadas) con presencia en la colonia se encuentra NUEVA WAL MART DE MEXICO S DE RL DE CV, que junto a otras dos organizaciones emplean unas 534 personas, equivalente al 55% del total de los empleos en la colonia.

1.2 Objetivos

- Identificar el tipo de compuerta necesario para la contención de inundaciones considerando las condiciones de la zona, buscando encontrar un modelo que sea funcional y replicable según las necesidades.

- Investigar las variables que afectan el óptimo funcionamiento, enfatizando en los materiales y dimensiones que la compondrán, así como condiciones ambientales de exposición, región geográfica.
- Diseñar y realizar los cálculos necesarios para la optimización de la compuerta considerando costos, procedimientos y recursos.
- Proponer alternativas de mejora.
- Analizar riesgos de la compuerta según el diseño y condiciones principales para lograr el alcance requerido.
- Elaborar la compuerta siguiendo los procedimientos y lineamientos.
- Instalar el prototipo y llevar a cabo análisis para la medición de éxito del proyecto.

1.3 Identificación de la (s) problemática (s)

La problemática encontrada en la colonia Miramar se presentó en las viviendas, gracias a las grandes inundaciones provocadas por el desborde del arroyo seco, causando más de dos graves inundaciones que alcanzaron la altura de metro y medio ocasionando daños estructurales del hogar, algunas pérdidas en cuanto a objetos personales como muebles, refrigeradores, camas, etc. Incluso pérdidas totales y provocando más basura gracias a los escombros que estas pérdidas ocasionan.

1.4 Justificación

Dentro de la colonia se encuentra el arroyo Seco, el cual provoca inundaciones en más de 10 colonias de Zapopan, causando daño en más de 300 viviendas durante el temporal de lluvias, declarándose como zona de emergencia (Cerna, 2022).

Durante el 2021, se registraron al menos 2 inundaciones graves dado a que el nivel del agua y lodo subió por encima de un metro y medio de altura el cual entró a las casas, arrastrando grandes cantidades de basura y escombros, cuando el arroyo seco no se había desbordado de tal manera en los últimos 5 años (Muñoz, 2022).

Luego de que en abril del 2022, el gobierno de Zapopan en conjunto con la Comisión Nacional del Agua (Conagua) invertirá cerca de 177 millones de pesos para tratar de prevenir las inundaciones, incluyendo el desalojo y demolición de más de 40 casas, dejando a estas familias sin patrimonio, el 10 de julio de 2022 el arroyo volvió a desbordarse, ni la inversión millonaria, ni las demoliciones contuvieron el problema. El cauce del arroyo seco colapsó, arrastrando vehículos e incluso escombros y trozos de concreto proveniente de las casas que a su vez bloquean la corriente (Ruiz, 2021).

Como propuesta para prevenir inundaciones, se crearon compuertas de bajo costo que se instalarán en la entrada de las casas. Estará hecho de aluminio y acero para ofrecer un buen soporte, además de una serie de tornillos para sellar la parte inferior y laterales con ayuda de un empaque de hule y así para prevenir pequeñas fugas del agua.

La compuerta requiere instalación previa de postes de acero en el marco de la puerta o entre dos paredes firmes para la colocación de los bloques de aluminio. Se hacen a la medida y en condiciones óptimas, con superficies rectas y lisas, retiene el 99% del flujo de agua.

Teniendo esto en cuenta, consideramos que este proyecto puede ser replicado en diferentes puntos de la ciudad que se han visto afectados por el mismo problema, y presentan similitudes en cuanto a el contexto, las colonias que se mencionan a continuación han sido detectadas con diversos puntos de inundación en diferentes zonas. Estas son: Arenales Tapatios, Colinas de la Primavera, Lomas de la Primavera, La Floresta del Colli, Mariano Otero, Villas de la primavera, El Fortín, Carlos Rivera Aceves y El Briseño.

1.5 Sustento teórico

Para lograr replicar el proyecto de la compuerta anti-inundaciones en alguna comunidad, es necesario cumplir con ciertos factores decisivos, de esta forma comprobaremos si la comunidad e incluso la casa, es apta para colocar una compuerta.

Las comunidades propensas a inundarse serían nuestras primeras candidatas, aunque de este primer factor, se derivan varios en cuanto a la estructura de la entrada de la casa.

Dichos factores son:

En cuanto a funcionalidad a la hora de ser colocado:

- Entradas que no tengan más de 1 escalón de bajada hacia la casa
- Muros de mampostería
- Marco estable de la entrada para anclaje de postes
- Marco de la entrada y suelo de concreto liso
- Marco de la entrada escuadrada a la puerta
- Sin señales de concreto desgastado
- Sin grietas mayores a 0.5 mm
- Sin obstrucciones para la colocación
- Grosor de la puerta mínimo de 1"

Estos factores requeridos son con el fin de que la puerta quede bien colocada y cumpla con las funciones esperadas.

En cuanto a medidas en la estructura y el marco de la puerta:

- Grosor disponible para la colocación en el marco mínimo de 3"
- Los muros laterales del mismo grosor uno con otro
- Que la casa no se encuentre en una zona donde se acumule más de 1m de agua

Esto con el fin de que, a la hora de colocarla, no enfrentarnos en el lugar a problemáticas que en ese momento no pueden ser solucionadas ya que se instalan compuertas a medida de cada casa.

Compuertas ya existentes

- Compuerta Anti Inundaciones DILUVIUM
Resiste hasta 50 cm de altura de agua
Precio: \$5,899.00
- Presa rápida Qdfg53 floodgate Protector de inundación
Resiste hasta 66 cm de altura de agua
Precio: \$29,004.30
- Compuertas ajustables Mxasq-132
Resiste hasta 86 cm de altura de agua
Precio: \$8,620.43

1.6 Desarrollo de la propuesta de mejora

Para la continuación de este proyecto se decidió mejorar algunos aspectos respecto al prototipo original, esto con la finalidad de ofrecer una compuerta más resistente y duradera.

Primeramente se tomó la decisión de utilizar el material de aluminio para la elaboración de la compuerta, esto con el propósito de reducir costos, hacer el prototipo más ligero, y últimamente para que sea resistente al agua y a las corrosiones.

El sistema de la compuerta consiste en dos canales de aluminio que van sujetos con tornillos al marco de la puerta a instalar, dentro de estos canales se coloca la compuerta, que fue rediseñada para un mejor manejo. La compuerta consta de 10 perfiles rectangulares de aluminio que fueron apilados entre sí y unidos por medio de silicón para evitar fugas de agua.

También se emplearon empaques para sellar la compuerta, al momento de existir algún tipo de inundación.

Para el ajuste y firme colocación de la compuerta se diseñó un sistema de perillas que al ser ajustadas hacen presión hacia los perfiles de aluminio y hacen que todo el sistema sea firme y sólido en caso de alguna inundación.

También se diseñaron grapas para no permitir movimientos hacia arriba y reiterar la compuerta de una forma accidental, también cuentan con perillas de presión que hacen que los perfiles reciban esta fuerza de arriba hacia abajo y así crear un marco sólido que no permita pasar agua de una manera sencilla.

Una de las principales virtudes del rediseño es que los perfiles cuentan con una jaladera donde el usuario puede colocar o retirar la compuerta de una manera más sencilla y ergonómica, esto además de ahorrar tiempo y ser una opción más segura, permite que el usuario pueda colocar la compuerta en una pared si no necesita proteger la entrada ante una posible inundación.

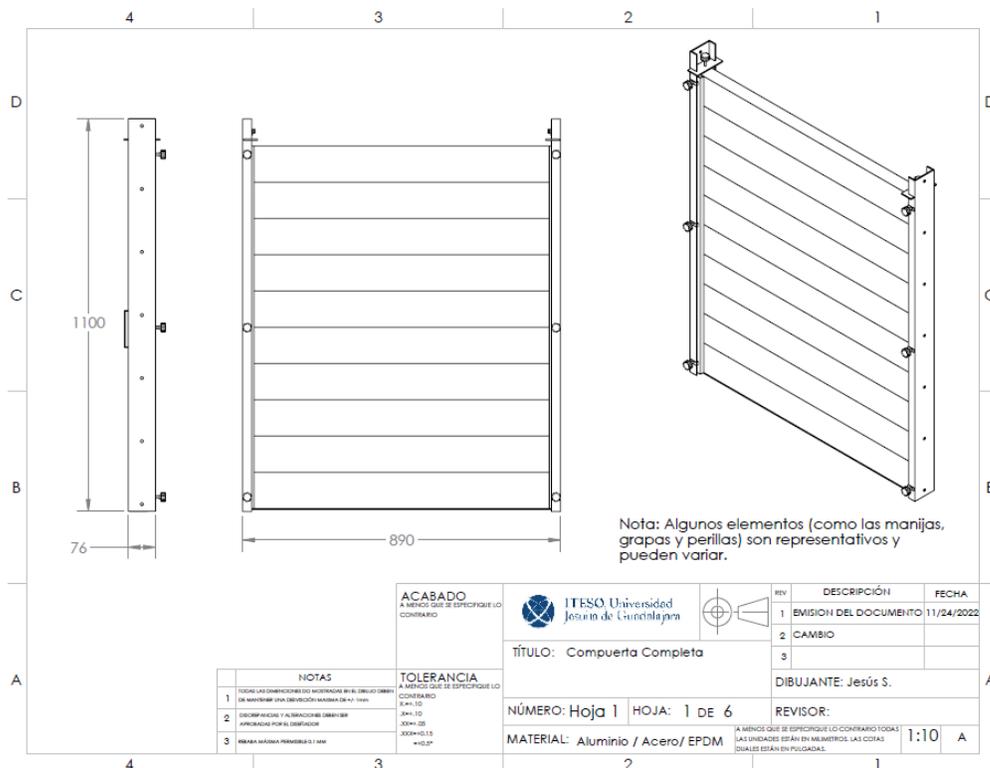
2. Productos

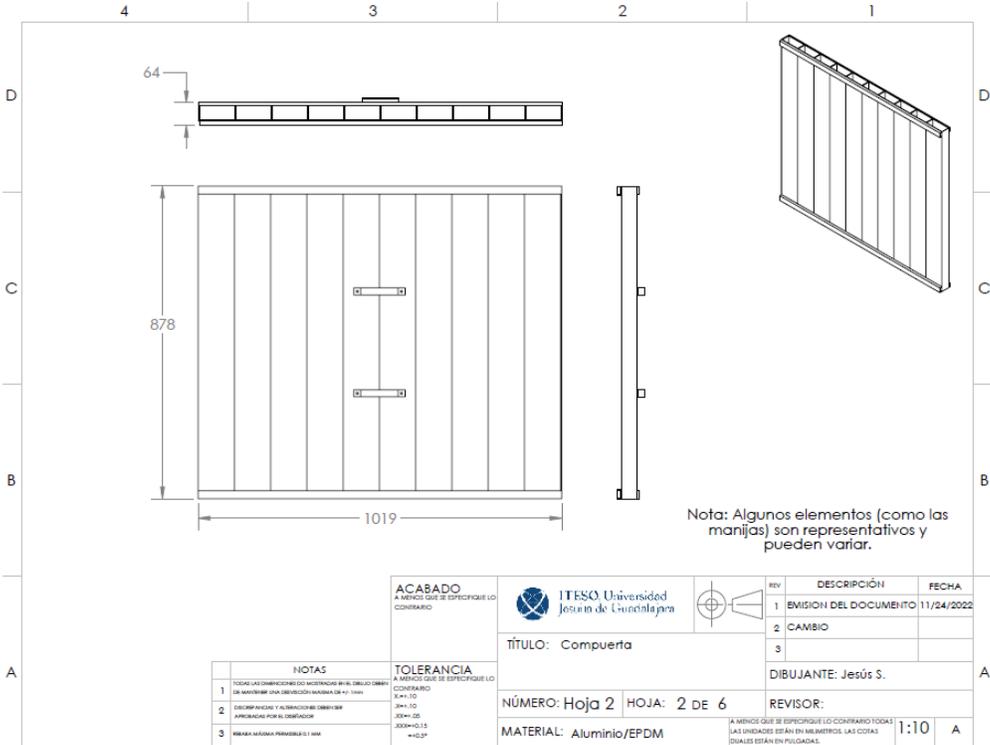
2.1 Cronograma o plan de trabajo

| Actividad | Detalles | Fecha | Factor de éxito |
|---|--|----------|---------------------------------|
| Definir diseño de puertas | -Diseño básico -De agrado -Funcional | 25 ago. | -Guía de TRL nivel 7 alcanzado. |
| Definir materiales necesarios para la compuerta | -Perfil de aluminio. Aleación de aluminio de 1060 -Viga de aluminio. Aleación de aluminio de 1060. -Vinil de pvc para ventanas -Palancas de presión | 25 ago. | |
| Contactar proveedores | -Cerca de la zona -Precios económicos y accesibles. | 30 ago. | |
| Hacer solicitud de compra de materiales | - Enviar correo -Confirmar la compra | 30 ago. | |
| Ensamble de compuerta prototipo | -Fácil de ensamblar -Práctica -Removible | 22 sept. | |
| Elaboración de instructivo de ensamblado | -Entendible -Preciso -Corto | 19 sept. | |
| Diseño y planificación de escenario prueba | -Realístico -Asimile la problemática | 22 sept. | |
| Adquisición de materiales prueba | -Realístico -Cumpla con los mismos sucesos de la problemática | 22 sept. | |
| Construcción de escenario prueba | -Medible -Realístico -Que dé resultados | 27 sept. | |
| Análisis de tiempos y movimientos | -Resultados mediante experimentos. | 6 oct. | |

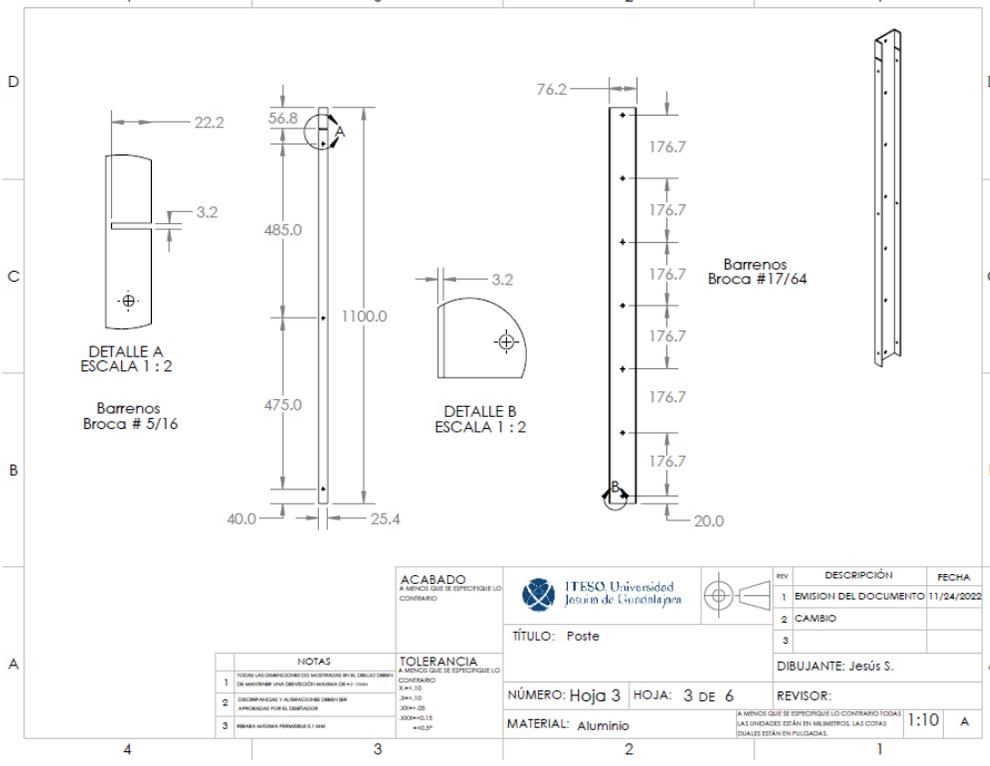
| | | | |
|--|--|---------|--|
| | -Toma de tiempos (cronometro). | | |
| Análisis de implementación de mejoras | -Mejoras en el funcionamiento, la facilidad de ensamblaje, rapidez de remover y en el diseño estético. | 27 oct. | |
| Aplicación y análisis de compuerta en caso de emergencia real. | -Crear escenario bajo presión -Estudiar comportamientos. -Estudio de movimientos bajo presión. | 15 nov. | |
| Elaboración documentación PAP | -Resultados -Análisis -Pruebas -Estudios | 24 nov. | |

2.2 Planos de diseño del producto

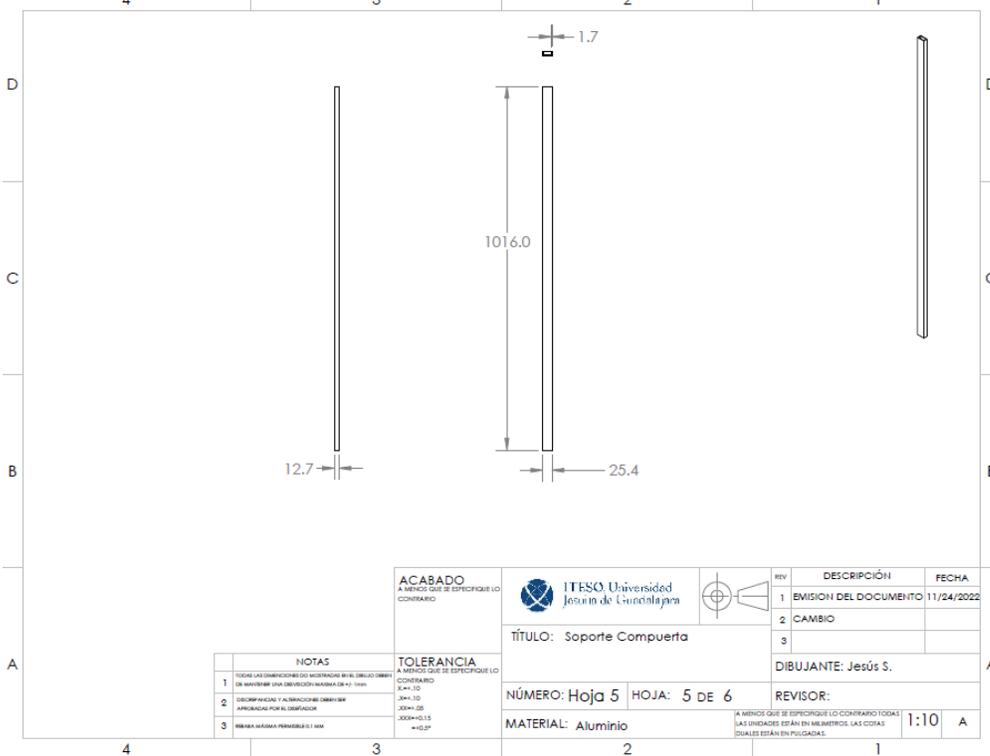
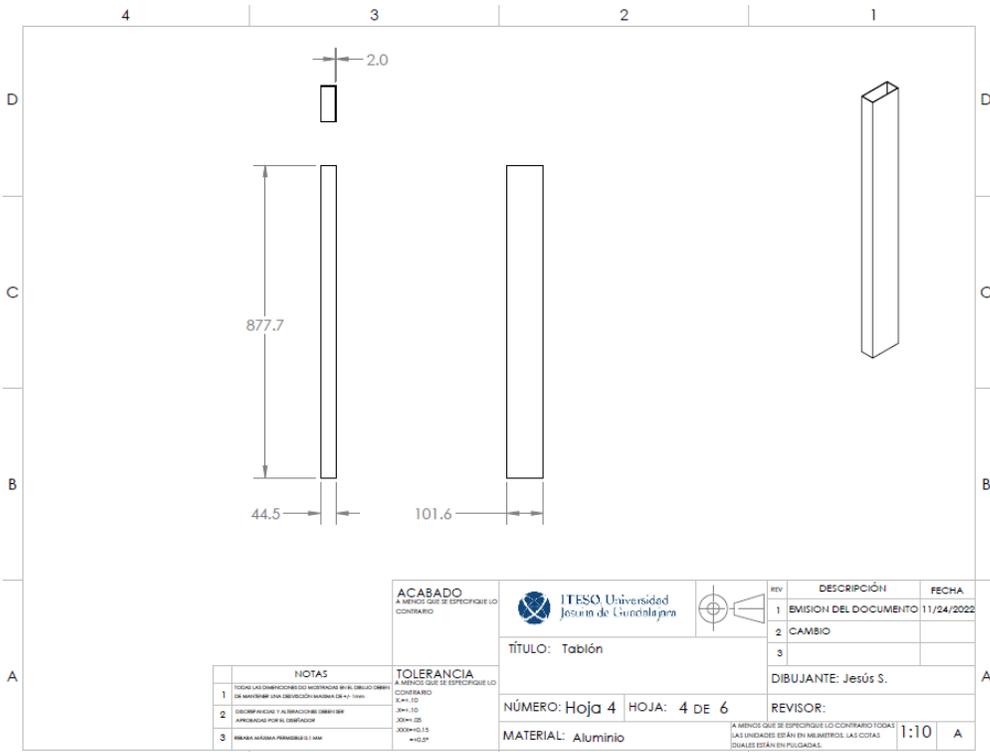


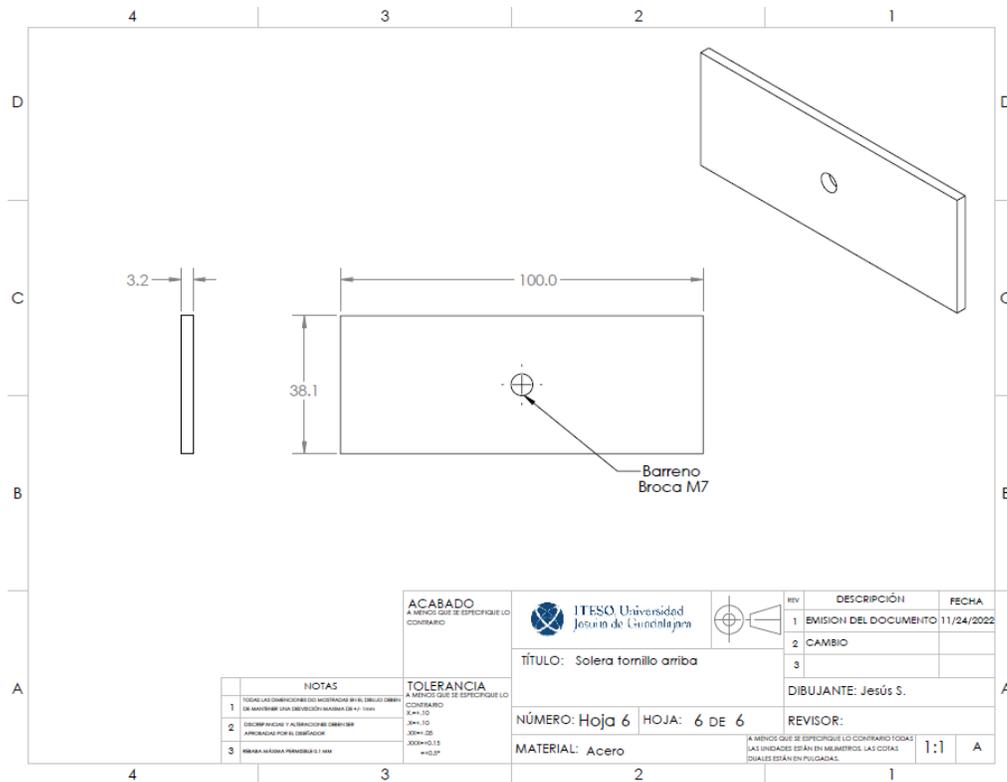


| | | | |
|--|--|---|---|
| ACABADO A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO | | | REV DESCRIPCIÓN FECHA |
| NOTAS 1 TODAS LAS DIMENSIONES SON NOMINALES A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO 2 DE MANEJARSE SIN ORIENTACIÓN MÁXIMA DE ±1.0mm 3 DESCOMPENSAR Y ALINEACIONES ORIENTAR APLICANDO POR EL DISEÑADOR 4 REBARBA MÁXIMA PERMISIBLES 1 mm | | | 1 EMISIÓN DEL DOCUMENTO 11/24/2022 2 CAMBIO 3 |
| TOLERANCIA A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO COEFICIENTE F+/-1.0 M+/-1.0 J0+/-0.25 J00+/-0.15 H+0.02 | | TÍTULO: Compuerta | DIBUJANTE: Jesús S. |
| | | NÚMERO: Hoja 2 HOJA: 2 DE 6 | REVISOR: |
| | | MATERIAL: Aluminio/EPDM | A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO TODAS LAS UNIDADES ESTÁN EN MILÍMETROS, LAS COTAS DUALES ESTÁN EN PULGADAS. |



| | | | |
|--|--|---|---|
| ACABADO A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO | | | REV DESCRIPCIÓN FECHA |
| NOTAS 1 TODAS LAS DIMENSIONES SON NOMINALES A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO 2 DE MANEJARSE SIN ORIENTACIÓN MÁXIMA DE ±1.0mm 3 DESCOMPENSAR Y ALINEACIONES ORIENTAR APLICANDO POR EL DISEÑADOR 4 REBARBA MÁXIMA PERMISIBLES 1 mm | | | 1 EMISIÓN DEL DOCUMENTO 11/24/2022 2 CAMBIO 3 |
| TOLERANCIA A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO COEFICIENTE F+/-1.0 M+/-1.0 J0+/-0.25 J00+/-0.15 H+0.02 | | TÍTULO: Poste | DIBUJANTE: Jesús S. |
| | | NÚMERO: Hoja 3 HOJA: 3 DE 6 | REVISOR: |
| | | MATERIAL: Aluminio | A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO TODAS LAS UNIDADES ESTÁN EN MILÍMETROS, LAS COTAS DUALES ESTÁN EN PULGADAS. |





2.3 Materiales y costos de la compuerta anti-inundaciones

Para la realización de la compuerta anti-inundaciones es necesario conocer los materiales y las medidas para que su función sea la más eficiente y así poder obtener un mejor resultado a la hora que se presenten las lluvias.

Se necesita:

- 10 tubos rectangulares 4 x 1 ¾ plg. de aluminio (el largo va a depender del marco de la entrada).
- 2 canales CPS aluminio de 1 m.
- Cartuchos de silicón. (las necesarias para poder pegar los tubos)-
- Perilla (para presionar).
- Soporte tubo rectangular de aluminio de 1 m.
- Empaque de Hule ¼ x 1.
- Empaque de Hule ½ x 2.
- Pija fijadora 14 x 2 Laminado.
- Pija cabeza plana.
- Jaladera P/Puerta.

Pareciera que son demasiados materiales, pero cada pieza es esencial para poder asegurar que la compuerta funcione en su totalidad y haya el menor daño posible tanto en la compuerta como en la casa.

Acontinuación se mostrarán los costos y las cantidades necesarias para poder observar con claridad el precio de cada pieza y el costo total de la compuerta.

| COSTO TOTAL DE LA COMPUERTA | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|--------|-----------|------------|----------|-------------------|
| Descripción | Cantidad | Unidad | Precio U. | Importe | IVA | Total |
| Tubo rectangular 4 x 1 3/4 plg. Alum. | 8,9 | M | \$170,14 | \$1.514,28 | \$242,29 | \$1.756,57 |
| Canal CPS Aluminio | 2,2 | M | \$118,02 | \$259,64 | \$41,54 | \$301,19 |
| Cartucho Silicón | 2 | PZAS | \$240,00 | \$480,00 | \$76,80 | \$556,80 |
| Perilla (para presionar) | 8 | PZAS | \$9,00 | \$72,00 | \$11,52 | \$83,52 |
| Soporte tubo rectangular Alum. | 2,2 | M | \$109,20 | \$240,24 | \$38,44 | \$278,68 |
| Empaque de Hule 1/4 x 1 | 0,89 | M | \$50,00 | \$44,50 | \$7,12 | \$51,62 |
| Empaque de Hule 1/2 x 2 | 0,89 | M | \$125,00 | \$111,25 | \$17,80 | \$129,05 |
| Pija Fijadora 14 x 2 Laminado | 20 | PZAS | \$2,50 | \$50,00 | \$8,00 | \$58,00 |
| Pija cabeza plana | 14 | PZAS | \$3,00 | \$42,00 | \$6,72 | \$48,72 |
| Jaladera P/Puerta | 2 | PZAS | \$35,00 | \$70,00 | \$11,20 | \$81,20 |
| | | | | | | \$3.345,34 |

En las cantidades se anotarán las medidas dependiendo del ancho de la puerta, que en cada caso sería modificar los metros de los tubos y los empaques.

2.4 Factores decisivos para la aplicación de la compuerta

Como ya se mencionó, existen factores que se deben seguir, pero ya no dependen de la compuertas sino del marco de la entrada de la casa a la que se va a colocar.

Se explicará paso a paso cada punto:

1.1 Entradas que NO tengan más de 1 escalera de bajada hacia la casa.

Aquellas casas donde haya escaleras que tengan más de 1 escalera (más de 15 cm) por debajo del nivel del suelo.

1.2 Muros de mampostería.

Los muros de entrada, deben ser preferiblemente de mampostería para una correcta perforación a la hora de colocar la compuerta. Si no se sabe el tipo de muro, observar que los muros sean de concreto.



1.3 Marco de la entrada estable para el anclaje de postes.

Los muros deben ser resistentes y estables, donde no haya un problema en la colocación de la compuerta, el marco de la entrada debe tener un grosor mínimo de 15 cm para tener el suficiente espacio para el marco de la puerta y la compuerta.

1.4 Marco de la entrada y suelo de concreto liso.

El suelo tiene que estar liso para que la compuerta pueda estar nivelado en el concreto y pueda cumplir su función de parar el agua que pasa por debajo de la puerta. El marco de la entrada tiene que estar liso para que los tubos puedan ser atornillados de la manera correcta y estén completamente pegados al marco.

1.5 Marco de la entrada escuadrada con la puerta.

En la unión del marco de la entrada y el marco de la puerta, debe haber un ángulo de 90°, se puede observar con una escuadra o una tarjeta.

1.6 Sin señales de desgaste en el concreto.

Ya sea por humedad, partes del marco de la entrada parchadas (con concreto), escamado, filtración, agrietamiento, contracción restringida, erosión, distorsión y/o popout (desprendimiento de concreto).

1.7 Sin grietas mayores a 0.5 mm de grosor.

Grietas mayores a 0.5 mm de grosor causan que los muros sean débiles, esto hace que no se puedan atornillar los postes provocando poco o mucho desgaste en el concreto.

1.8 Sin obstrucciones que puedan perjudicar la colocación (árboles, banquetas dañadas, etc.). No aplica estacionamiento.

Obstrucciones que puedan perjudicar la colocación como árboles cercas de los cuales sus raíces puedan mover el suelo y causar levantamiento del suelo.

1.9 Grosor del marco de la puerta mínimo de 1”.

El grosor del marco de la puerta debe de tener un mínimo de 1 pulgada para que haya resistencia y tenga espacio suficiente a la hora de la colocación de la compuerta, ya que los postes que van a estar atornillados al marco de la entrada puede causar un desfase o desgaste de los muros.

2.0 Grosor disponible para la colocación en el marco de la entrada debe ser mínimo de 3”.

Tiene que haber un mínimo de 3 pulgadas en el marco de la entrada para que los postes puedan colocarse perfectamente en la base y no quede rebase.

2.1 Los muros laterales deben tener el mismo grosor

Los muros laterales de la puerta tienen que tener el mismo grosor para una fácil colocación.

2.2 Opcional, observar que la casa no se encuentre en una zona donde se acumule más de 1 m de cuerpo de agua.

La compuerta tiene un máximo de altura de 1 metro, si la casa se encuentra en una zona donde se acumula más de 1 metro de cuerpo de agua, la compuerta no va a ser funcional. En el punto 5.1 se mostrará el diagrama de factores decisivos, en la que se explica de manera clara y breve si un marco de entrada de la casa es apto para la colocación de la compuerta.

2.5 Análisis de riesgos

Se realizó una matriz de riesgos en donde en base a el impacto y probabilidad del suceso de riesgo se le dio un nivel de: bajo, medio o riesgo alto. Como se muestra en la siguiente figura:



En base a la matriz de riesgos, identificamos los siguientes puntos son los más críticos:

- Tener un instructivo de armado no claro
- Mala instalación de la compuerta
- Posible corrosión de materiales
- No seguimiento de documentación del punto 5.7
- Poco o nulo mantenimiento del marco de la entrada

Los siguientes puntos se consideraron de riesgo alto, por lo que se detallo en el siguiente documento un plan de acción para mitigar y en el mejor de los casos eliminar por completo estos riesgos potenciales: [Consultar matriz de riesgos](#).

5.4 Procesos y subprocesos de la elaboración de la compuerta

PROCESO PREPARACIÓN DE TABLONES (a)

1. Medir las vigas de aluminio y hacer marcaciones a 878 mm.
2. Cortar las vigas de aluminio con sierra cinta.

3. Limpiar los bordes de las vigas para eliminar las rebabas restantes del material.
4. Pegar las vigas de aluminio con silicón para uso en exteriores.
5. Prensar durante el secado y esperar a que fragüe (24 hrs.)

PROCESO PREPARACIÓN DE CANALES (b.)

6. Medir el canal a 20 mm, y los siguientes 6 barrenos a 177 mm
7. Barrenar con broca 17/64 donde se hicieron las mediciones en la cara intermedia
8. Medir en las caras laterales del canal el primer barreno a 40 mm, el siguiente a 475mm, el último a 485mm.
9. Barrenar con broca 5/16 donde se hicieron las mediciones.
10. Hacer muescas para una solera de 1/8" con segueta en las caras laterales.
11. Colocar grapas con rosca de 1/4 " en los barrenos de las caras laterales.

PROCESO PREPARACIÓN DE PERFILES (Soportes) (c)

12. Medir perfiles a 1,020 mm.
13. Cortar perfiles rectangulares (1" * 1/2") con sierra cinta.
14. Limar los bordes de los perfiles.

PROCESO PREPARACIÓN SOLERA (d)

15. Medir la solera de 1 1/2" * 1/8 " a 100mm.
16. Cortar la solera con segueta.
17. Medir y perforar un barreno en el centro de la solera con la broca m7.
18. Roscar el barreno con machuelos de 1/4 "

PROCESO DE PREPARACIÓN COMPUERTA (A)

19. Atornillar los soportes (perfiles) a los tablones de aluminio ya pegados. ©
20. Colocar empaque en último tablón.
21. Sujetar jaladeras en la parte media de la compuerta con tornillos.
22. Pegar empaques en la cara interior, en ambos lados.

PROCESO DE INSTALACIÓN COMPUERTA (B)

1. Tomar medidas en el marco de la pared en base a barrenos del canal.
2. Barrenar en base a esas medidas, la pared de la casa donde se instalará la compuerta.
3. Colocar taquetes en el barreno.
4. Colocar el canal en el marco de la pared.
5. Atornillar el canal al marco de la pared.

PROCESO DE MONTAJE COMPUERTA (C)

1. Colocar compuerta en los canales
2. Colocar las soleras en las muescas
3. Colocar perillas en los barrenos de las caras laterales del canal
4. Colocar y asegurar las perillas en las soleras
5. Dar la bendición a la señora Irene.

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

3.1 Conclusión general del equipo de trabajo

Nos encantó trabajar como equipo interdisciplinario. Consideramos que cada integrante del equipo aportó con su especialidad y logramos integrarlo todo en el proyecto. Cada uno de nuestros puntos de vista nos ayudó a llegar a soluciones cuando se nos presentaban ciertas dificultades. En general no tuvimos problemas significativos respecto al proyecto, más que el documento legal en donde se nos autorizaba como representantes de ITESO colocar la compuerta. Por cuestiones de tiempo la institución universitaria no pudo tener listo dicho documento y esto nos imposibilitó el montaje de la compuerta anti inundaciones en la comunidad. Esto, definitivamente, cambió un poco nuestro plan de trabajo, porque sí nos hubiera gustado comprobar la efectividad de nuestra compuerta y teníamos incluso considerado analizar otras cuestiones posterior al montaje. Sin embargo, estamos seguros que el equipo responsable que le dará continuidad al PAP, tendrá un prototipo ya físico del cual pueda identificar áreas de mejora y ahora sí, con documentos legales listos, aplicar de manera efectiva y segura en la compuerta anti inundaciones en la comunidad.

3.2 Reflexión de aprendizajes individual

Álvaro: Después de haber finalizado este semestre y haber trabajado en este proyecto, aprendí varias cosas diferentes. Una de las cosas más importantes que aprendí es como cada detalle es importante y afecta en un proyecto, hasta un detallito como en la construcción de una compuerta el grosor de los materiales para que puedan ser fijados y no hagan juego, el tamaño de las pijas para que tengan fuerza y fijen los postes al marco de la puerta, el cálculo de la compra de materiales según como los venden para ahorrar el mayor material disponible y costos, etc. Me gusto mucho el proyecto porque nos puso a pensar de una manera realista a todos, según nuestro conocimiento y lo que hemos estudiado en nuestra carrera, es interesante y de gran ayuda trabajar con personas que tienen diferentes conocimientos en un mismo proyecto lo cual contribuyó a que la compuerta quedará lo mejor posible en todos los aspectos como construcción, diseño, ergonomía, practicidad, planeación, investigación, etc. En lo personal, siento que este proyecto me ayudó a reforzar mis conocimientos que he adquirido durante la carrera, a ponerlos en práctica y darme cuenta de los resultados que dan en la vida laboral porque es muy diferente en simulaciones, prácticas o tareas a la vida real cuando los problemas si tienen impactó de verdad. Me llevo una muy buena experiencia de aprendizaje que va a sumar mucho en mi experiencia laboral y social.

Andrea: Al realizar este proyecto, me sentí muy cerca de lo que será mi vida fuera de la universidad, ya que realmente en toda la carrera siempre realizaba los proyectos solo con diseñadores, es por esto que me acerque mucho a la realidad, porque trabajé con un equipo de diferentes profesiones de los cuales aprendí mucho, me di cuenta de que la competencia de carreras no sirve de nada ya que siempre unos necesitan de otras profesiones o nada sería posible o funcional. Más que aprender, reforcé los

conocimientos aprendidos a lo largo de mi carrera, me di cuenta que siempre se necesita esa precisión y perfección de las cosas para que cumplan por completo con su objetivo y función, estoy satisfecha con el resultado del pap ya que colabore con un muy buen equipo y logramos lo que nos propusimos desde el comienzo del semestre, además de que todos colaboramos equitativamente, lo que normalmente se espera de un equipo, la ayuda del maestro fue muy buena ya que nos hacía avanzar y no nos quedamos estancados, fuera de eso el único inconveniente fueron los contratos pero es algo fuera de nuestro alcance, salvo eso, me pareció muy buen pap, semestre, proyecto y resultado.

Blanca: Dentro de ingeniería química hay dos partes fundamentales: la mecánica y bioquímica, para el desarrollo de la compuerta pude aplicar la parte que más me gusta con fundamentos de mecánica, desde el diseño del prototipo en softwares como solidworks, y simulaciones de mecánica de fluidos para asegurar que el producto va a tener el resultado planteado en los objetivos. Posteriormente desarrollé habilidades y use herramientas en los laboratorios que difícilmente veíamos en clase. Trabajar con ingenieros y diseñadores fue de gran utilidad ya que cada uno tenía algo que aportar desde su perspectiva, conocimientos y experiencias para identificar el tipo de compuerta necesario para la contención de inundaciones considerando las condiciones de la zona, encontrando un modelo funcional y replicable según las necesidades, conociendo las variables que afectan el funcionamiento, enfatizando en los materiales y dimensiones que la componen, así como condiciones ambientales de exposición y región geográfica para finalmente elaborar la compuerta siguiendo los procedimientos y lineamientos.

Jesús: La elaboración de este proyecto me ayudó a aplicar varios de los conocimientos que he adquirido a lo largo de la carrera, en este, aplique los conocimientos de diseño mecánico, pero creo que fue más notorio la aplicación de los conocimientos de manufactura, ya que gran parte del tiempo se le dedicó al proceso de construcción de la compuerta. Con esto, también observé la importancia de realizar proyectos multidisciplinarios, puesto que desde los conocimientos de cada uno de los integrantes del equipo se puede mejorar de diversas formas el proyecto porque cada integrante del grupo realizó aportes significativos desde el área de estudios personales. Me parece que fue una gran experiencia, ya que al hacer este tipo de proyectos obtienes conocimiento y experiencia que te pueden servir para desarrollarte en un futuro.

Jocelyn: Estuve presente desde el inicio de este en verano 2022, y ha sido un proceso muy elaborado donde se investigó mucho; primero se hicieron las primeras pruebas para ver si se podía realizar de la mejor manera, observando tanto el precio de la compuerta como los materiales de los que estaría conformado. Este proyecto junto con el PAP que hemos cursado, me han ayudado a reforzar mucho más los conocimientos que he adquirido durante toda la carrera y me resultaría muy satisfactorio el saber que he podido

ayudar a más de una persona con las características que debe tener una casa para la colocación de la compuerta. Como mencioné, el proceso fue muy laborioso pero puedo decir con certeza que podrá ayudar a muchas personas que se encuentran en situaciones un poco complicadas, además de que va a ser accesible para la comunidad que visitamos y muchas más.

María José: Como ingeniera industrial desde un inicio me llamó mucho la atención este PAP. Me encantó formar parte del proceso de elaboración de la compuerta anti inundaciones para después darle una aplicación social. Como industrial ahora veo que mis conocimientos también me permiten ser un gran aporte en temas sociales y no solo referente a temas de la industria, esto me llena de satisfacción. Puse en práctica muchos de los aprendizajes vistos en la carrera como análisis de procesos, análisis de riesgos, diagramas de flujo, etc. Una gran experiencia de aprendizaje que definitivamente no olvidaré.

Rafael: La verdad es que no tenía mucha idea de qué esperar de este proyecto, me agradó mucho el poder salir un poco más del trabajo tradicional de escuela y poder aplicar mis conocimientos de diseñador a la hora de implementar este proyecto y también el poder convivir y desarrollar ideas con personas de distintas carreras, creo que gracias a todos mis compañeros es que todo esto se convirtió en realidad. Considero que hoy soy más consciente de la realidad que viven otras personas dentro de mi misma ciudad y entender la importancia de formar comunidad y que al trabajar todos unidos podemos lograr grandes resultados, me llama mucho la atención el cómo las personas de la comunidad estuvieron siempre abiertas al diálogo y a escucharnos con paciencia.

Me llevo muy buenas experiencias de este PAP y sin duda me emociona el conocer qué es lo que viene en camino y todos los futuros proyectos que se pueden implementar para mejorar la calidad de vida de muchas personas. Una experiencia que sin duda me abrió los ojos.

4. Bibliografía y otros recursos

Ruiz, J. (2021, Agosto 05). *Milenio* . Retrieved from Milenio:

<https://www.milenio.com/politica/comunidad/zapopan-inundaciones-familias-pierden-patrimonio-miramar>

Ortega, R. (2022, Octubre 17). *El Occidental*. Retrieved from

<https://www.eloccidental.com.mx/local/miramar-a-un-ano-de-las-inundaciones-abandonaron-sus-fincas-por-temor-9044982.html>

Cerna, C. (2022, Junio). *Azteca Jalisco*. Retrieved from Azteca Jalisco:

<https://www.aztecajalisco.com/clima/vecinos-miramar-preparan-temporal-lluvias>

Zapopan, G. d. (2022, Junio 08). *Gobierno de Zapopan*. Retrieved from

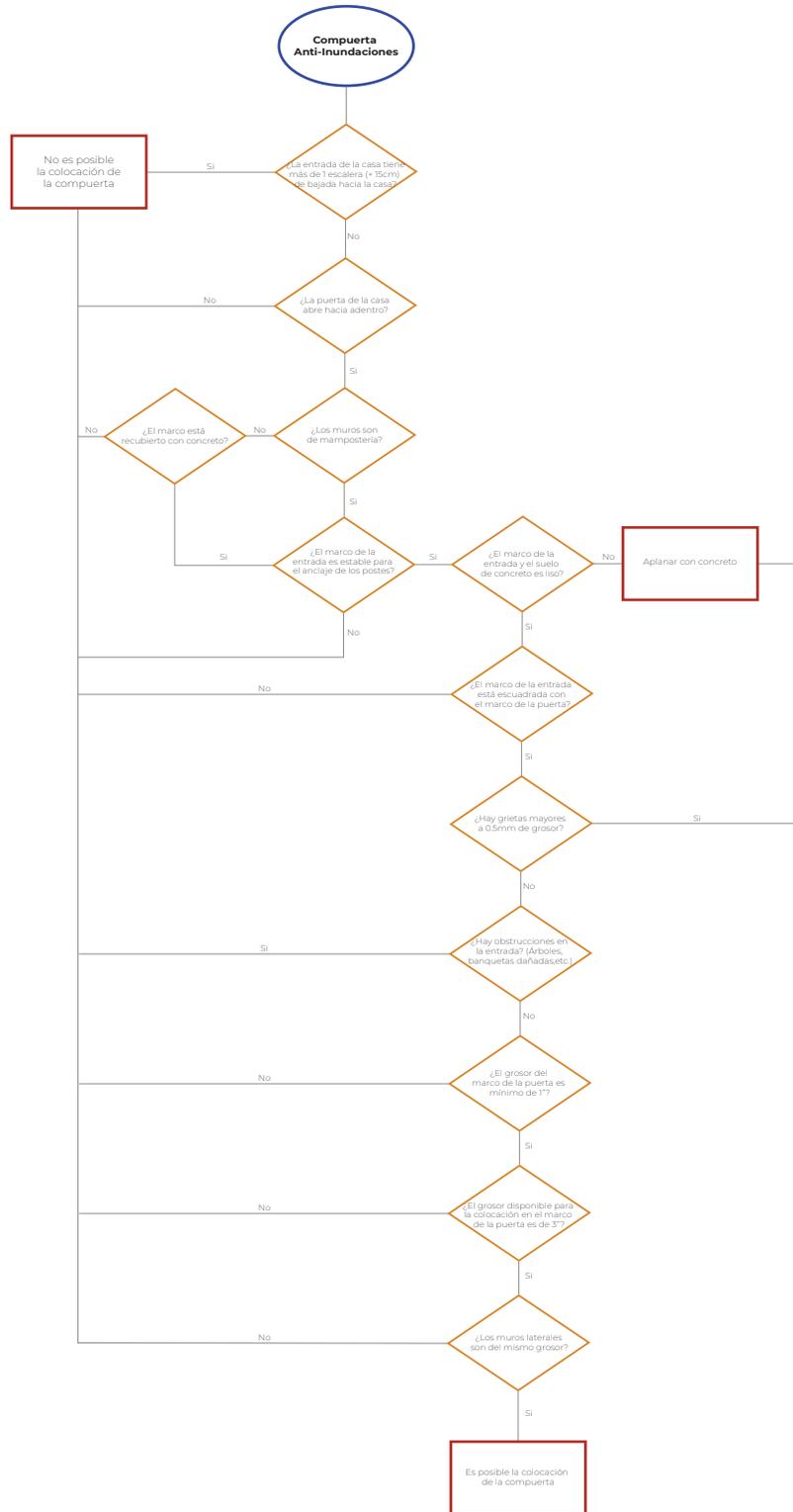
<https://www.zapopan.gob.mx/v3/noticias/zapopan-refuerza-medidas-preventivas-ante-el-temporal>

Muñoz, M. (2022, Junio). *Informador*. Retrieved from

<https://www.informador.mx/jalisco/Miramar-Zapopan-reitera-apoyo-a-vecinos-tras-operativo-federal-en-Arroyo-Seco-20220610-0136.html>

5. Anexos generales

5.1 Diagrama de Factores Decisivo



5.3 Fotos de la aplicación de la compuerta en escenario PAP

