

# REPORTE DE PLANEACIÓN

Documento técnico de ejecución para obra

GUADALUPE NALLELI RAMIREZ RAYO

## 1. ANÁLISIS DIMENSIONAL DEL ÁREA

**Impermeabilización de azotea:** Área horizontal de 15 m × 10 m = **150 m<sup>2</sup>**. Perímetro perimetral:  $2(15 + 10) = 50$  m lineales. Subida lateral en muros perimetrales a 0.30 m de altura:  $50 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$ . **Superficie total de impermeabilización: 165 m<sup>2</sup>**.

**Sahuan (muro):** Elemento vertical de 3 m de longitud × 2 m de altura = **6 m<sup>2</sup> de muro**.

**Muro de contención exterior con tubos:** Área de muro de 2 m de ancho × 2 m de alto = **4 m<sup>2</sup> de muro**. Se incluyen 2 tubos de 2 m de longitud como elementos estructurales de refuerzo. Volumen de concreto para llenado de tubos ( $\varnothing \sim 30$  cm):  $2 \times (\pi \times 0.15^2 \times 2) = 0.283 \text{ m}^3$ . Volumen de cimentación (cepa):  $2 \text{ m} \times 0.40 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} = 0.20 \text{ m}^3$ .

**Loseta en sala, comedor y cocina:** El usuario no proporcionó dimensiones exactas del área a losetar. Se estima un área referencial de **35 m<sup>2</sup>** basado en proporciones típicas para estos espacios en una construcción con planta de 150 m<sup>2</sup>. (*Cantidad sujeta a verificación en campo*). Con 10% de desperdicio:  $35 \times 1.10 = 38.5 \text{ m}^2$  de loseta.

## 2. CATÁLOGO DE MATERIALES CALCULADOS

MATERIAL	ESPECIFICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Impermeabilizante asfáltico	Frío, elastomérico, 2 capas a 1.5 kg/m <sup>2</sup> ( $165 \text{ m}^2 \times 3 \text{ kg/m}^2 = 495 \text{ kg}$ )	20	Botes de 25 kg
Primario asfáltico	Imprimación para superficies de concreto, rendimiento $\sim 0.25 \text{ L/m}^2$ ( $165 \times 0.25 = 41.25 \text{ L}$ )	3	Galones de 19 L
Malla de fibra de vidrio	Para refuerzo de impermeabilizante, rollo de 25 m <sup>2</sup> , con solape del 5% ( $165 \times 1.05 =$	7	Rollos de 25 m <sup>2</sup>

MATERIAL	ESPECIFICACIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
	173.25 m <sup>2</sup> )		
Geotextil no tejido	Capa protectora contra UV y daño mecánico, solo área horizontal (150 m <sup>2</sup> + 5% solape = 157.5 m <sup>2</sup> )	7	Rollos de 25 m <sup>2</sup>
Grava de río lavada	Protección mecánica sobre geotextil, espesor 3 cm (150 m <sup>2</sup> × 0.03 m = 4.5 m <sup>3</sup> )	4.5	m <sup>3</sup>
Tabique rojo	7×14×28 cm, para muro de medio pie ~75 pza/m <sup>2</sup> (sahuan: 6×75=450 + muro contención: 4×75=300)	750	Piezas
Cemento gris	Para asentado y aplanado: sahan 5 bultos + muro contención 3 bultos + concreto tubos 3 bultos + cimentación 2 bultos	13	Bultos de 50 kg
Arena de río	Para mezclas de asentado/aplanado (1.65 m <sup>3</sup> ) + concreto (0.13 m <sup>3</sup> )	2	m <sup>3</sup>
Grava de ¾"	Para concreto de relleno de tubos y cimentación (0.283 + 0.20 = 0.483 m <sup>3</sup> × 0.68 = 0.33 m <sup>3</sup> )	0.5	m <sup>3</sup>
Tubos de concreto	Tubos cilíndricos de concreto Ø ~30 cm × 2 m de longitud para refuerzo estructural de muro de contención	2	Piezas de 2 m
Varilla corrugada	3/8", 2 varillas por tubo × 2 tubos = 4 piezas de 2.50 m	4	Piezas de 2.50 m
Alambre recocido	Calibre #18, para amarre de armado de varillas y estribos	2	kg
Loseta cerámica	33×33 cm, 1.089 m <sup>2</sup> por caja, con 10% de desperdicio (35 × 1.10 = 38.5 m <sup>2</sup> ÷ 1.089 = 35.35 cajas)	36	Cajas
Pegamento para loseta	Pegamento cementicio flexible, rendimiento ~4 kg/m <sup>2</sup> (35 m <sup>2</sup> × 4 = 140 kg)	6	Bultos de 25 kg
Junta cementicia	Para juntas de 2 mm, rendimiento ~0.25 kg/m <sup>2</sup> (35 m <sup>2</sup> × 0.25 = 8.75 kg)	2	Botes de 5 kg

#### Desglose del Presupuesto para Mano de Obra:

Presupuesto base: \$123,172.28 MXN

Descuento del 30%: -\$36,951.68 MXN

#### Presupuesto real disponible para mano de obra: \$86,220.60 MXN

Distribución: 18 días Técnico en Estructuras y Albañilería x \$600 = \$10,800.00 | 5 días Especialista en Acabados y Revestimientos x \$550 = \$2,750.00 | 23 días Asistente de Construcción x \$350 = \$8,050.00

Total distribuido: \$21,600.00 MXN

Sobrante: \$64,620.60 MXN

### 3. CAPITAL HUMANO REQUERIDO

- **Técnico en Estructuras y Albañilería:** 1 - 18 jornadas (10 días impermeabilización de azotea + 4 días sahan + 4 días muro de contención con tubos)
- **Especialista en Acabados y Revestimientos:** 1 - 5 jornadas (colocación de loseta en sala, comedor y cocina, ~35 m<sup>2</sup> estimados)
- **Asistente de Construcción:** 1 - 23 jornadas (apoyo general en las 3 fases: 18 días con albañilería + 5 días con acabados)

### 4. ÓRDENES DE TRABAJO INDIVIDUALIZADAS

#### ORDEN DE TRABAJO #001

**Asignado a:** Técnico en Estructuras y Albañilería

**Objetivo:** Ejecutar la impermeabilización completa de la azotea de 165 m<sup>2</sup>, construir el sahan de 3x2 m (6 m<sup>2</sup>) y levantar el muro de contención exterior de 2x2 m (4 m<sup>2</sup>) con sistema de tubos estructurales.

**Compensación Estimada por esta orden:** 18 días x \$600.00 = **\$10,800.00 MXN**

**Materiales a utilizar por cada orden:**

- Impermeabilizante asfáltico: 20 botes de 25 kg
- Primario asfáltico: 3 galones de 19 L
- Malla de fibra de vidrio: 7 rollos de 25 m<sup>2</sup>
- Geotextil no tejido: 7 rollos de 25 m<sup>2</sup>

- Grava de río lavada: 4.5 m<sup>3</sup>
- Tabique rojo 7×14×28 cm: 750 piezas (450 sahuan + 300 muro contención)
- Cemento gris: 13 bultos de 50 kg
- Arena de río: 2 m<sup>3</sup>
- Grava de ¾": 0.5 m<sup>3</sup>
- Tubos de concreto Ø ~30 cm × 2 m: 2 piezas
- Varilla corrugada 3/8" × 2.50 m: 4 piezas
- Alambre recocido #18: 2 kg

#### **Instrucciones Paso a Paso:**

1. **FASE 1 — IMPERMEABILIZACIÓN:** Barrer y limpiar la superficie de azotea (150 m<sup>2</sup>) retirando polvo, escombros y material suelto. Verificar que las coladeras/pluviales estén despejadas y funcionales.
2. Trazar niveles con láser para confirmar pendientes mínimas del 2% hacia los puntos de desagüe. Marcar cualquier zona sin pendiente para corrección previa con mortero nivelador.
3. Aplicar primario asfáltico con brocha o rodillo sobre superficie seca, incluyendo subidas laterales de 0.30 m en todo el perímetro (50 m × 0.30 m = 15 m<sup>2</sup>). Dejar secar mínimo 4 a 6 horas sin tránsito.
4. Colocar primera capa de impermeabilizante asfáltico a razón de 1.5 kg/m<sup>2</sup> (165 m<sup>2</sup> × 1.5 = 247.5 kg, aproximadamente 10 botes). Extender con rodillo en dirección uniforme sin dejar zonas descubiertas.
5. Incrustar malla de fibra de vidrio directamente sobre la primera capa húmeda, traslapando juntas mínimo 10 cm entre rollos. Cubrir la totalidad de los 165 m<sup>2</sup> con los 7 rollos.
6. Aplicar segunda capa de impermeabilizante asfáltico a 1.5 kg/m<sup>2</sup> (247.5 kg, ~10 botes) cruzando la dirección de aplicación de la primera capa para garantizar cobertura cruzada.
7. Dejar secar mínimo 24 horas. Posteriormente desplegar geotextil no tejido sobre toda el área horizontal (150 m<sup>2</sup>), traslapando rollos 10 cm y fijando con impermeabilizante en los bordes.
8. Esparcir grava de río lavada de manera uniforme sobre el geotextil a un espesor de 3 cm (150 m<sup>2</sup> × 0.03 m = 4.5 m<sup>3</sup>) como protección mecánica final contra impacto y UV.
9. **FASE 2 — SAHUAN:** Trazar la plantilla del muro de 3 m de longitud × 2 m de altura utilizando nivel láser y cordel de guía. Verificar aplomo en ambos extremos.
10. Humedecer los tabiques previamente y preparar mezcla de asentado proporción 1:5 (cemento:arena) en revolvedora.
11. Asentar los 450 tabiques rojos (6 m<sup>2</sup> × 75 pza/m<sup>2</sup>) a plomo y nivel, verificando verticalidad con plomada cada 3 hiladas. Rellenar juntas verticales y horizontales completamente.
12. Aplicar aplanado de repello y enjarre en ambas caras del muro con mezcla 1:4, espesor mínimo 1.5 cm. Rayar la superficie para mejorar adherencia. Mantener curado húmedo mínimo 24 horas.

13. **FASE 3 — MURO DE CONTENCIÓN CON TUBOS:** Trazar la plantilla del muro de 2 m de ancho × 2 m de alto en la zona de contención exterior.
14. Excavar cepa de cimentación de 2 m de largo × 0.40 m de ancho × 0.25 m de profundidad (volumen: 0.20 m<sup>3</sup>). Nivelar el fondo.
15. Posicionar los 2 tubos de concreto de 2 m de longitud en posición vertical, anclados en la cepa, a la distancia correspondiente del muro. Verificar aplomo con plomada.
16. Introducir 2 varillas de refuerzo 3/8" × 2.50 m dentro de cada tubo (4 piezas totales) y amarrar con alambre recocado para formar el armado.
17. Preparar concreto f'c=150 kg/cm<sup>2</sup> proporción 1:2:3 y vaciar dentro de los tubos (0.283 m<sup>3</sup>) vibrando con varilla para eliminar huecos. Concretar simultáneamente la cepa (0.20 m<sup>3</sup>).
18. Asentar los 300 tabiques del muro de contención (4 m<sup>2</sup> × 75 pza/m<sup>2</sup>) entre y alrededor de los tubos, integrándolos al sistema estructural.
19. Aplicar aplanado en ambas caras del muro. Dejar curar mínimo 48 horas manteniendo humedad constante en el muro y los tubos de concreto.

## ORDEN DE TRABAJO #002

**Asignado a:** Especialista en Acabados y Revestimientos

**Objetivo:** Colocar loseta cerámica 33×33 cm en el área de sala, comedor y cocina (~35 m<sup>2</sup> estimados), con junteo cementicio y acabado profesional.

**Compensación Estimada por esta orden:** 5 días × \$550.00 = **\$2,750.00 MXN**

### Materiales a utilizar por cada orden:

- Loseta cerámica 33×33 cm: 36 cajas (38.5 m<sup>2</sup> con desperdicio)
- Pegamento para loseta cementicio: 6 bultos de 25 kg
- Junta cementicia: 2 botes de 5 kg

### Instrucciones Paso a Paso:

1. Verificar que la superficie del piso en sala, comedor y cocina esté limpia, seca, nivelada y libre de polvo o grasas. Recorrer el área con nivel de burbuja de 1.20 m identificando desniveles mayores a 3 mm. Si existen, solicitar nivelación previa antes de iniciar.
2. Marcar líneas de guía con láser desde el punto central del área hacia los muros perimetrales, determinando el punto de partida que garantice cortes simétricos en los bordes (cortes mínimo de medio tabique en paredes visibles).
3. Preparar mezcla de pegamento para loseta siguiendo proporción agua:polvo del fabricante. Batir con mezcladora de baja velocidad hasta obtener consistencia cremosa y homogénea sin grumos. Dejar reposar 5 minutos y rebatir.
4. Extender pegamento con llana dentada de 10×10 mm sobre el piso en secciones de 1 m<sup>2</sup>,

- inclinando la llana 60° para formar surcos uniformes que garanticen adherencia completa.
- Colocar loseta cerámica 33×33 cm sobre el pegatorio presionando firmemente con movimiento lateral para distribuir el adhesivo. Usar crucetas de separación de 2 mm entre piezas. Verificar alineación constante con línea láser y nivel.
  - Continuar la colocación por filas completas, verificando niveles cada 3 piezas con nivel de burbuja. Limpiar excedente de pegamento en juntas inmediatamente con esponja húmeda.
  - Cortar piezas de ajuste en bordes perimetrales, columnas y vanos con cortadora de cerámica, respetando siempre la separación de junta de 2 mm. Los cortes deben quedar hacia los muros o zonas menos visibles.
  - Dejar fraguar el pegamento mínimo 24 horas sin tránsito sobre la loseta. Transcurrido este tiempo, retirar crucetas de separación.
  - Preparar junta cementicia con la consistencia indicada por el fabricante. Aplicar con llana de goma o manualmente, presionando en diagonal sobre las juntas para llenarlas completamente sin dejar huecos.
  - Limpiar excedente de junta de la superficie de la loseta con esponja húmeda realizando movimientos diagonales a las juntas, antes de que la mezcla inicie su fraguado. Cambiar el agua de limpieza cuantas veces sea necesario para no manchar la loseta.
  - Realizar limpieza final con trapo seco una vez que la junta haya endurecido. Entregar el área completamente despejada, sin residuos de material, y con la loseta libre de manchas de pegamento o junta.

## ORDEN DE TRABAJO #003

**Asignado a:** Asistente de Construcción

**Objetivo:** Proporcionar apoyo logístico y operativo al Técnico en Estructuras y Albañilería durante las 3 fases de obra (impermeabilización, sahan y muro de contención) y al Especialista en Acabados durante la colocación de loseta, garantizando abastecimiento continuo de materiales y limpieza del área.

**Compensación Estimada por esta orden:** 23 días × \$350.00 = **\$8,050.00 MXN**

**Materiales a utilizar por cada orden:**

- Apoya con los materiales asignados en las Órdenes #001 y #002 (sin materiales propios adicionales)

**Instrucciones Paso a Paso:**

- APOYO EN IMPERMEABILIZACIÓN (10 días):** Acarrear desde el punto de descarga hasta la azotea los 20 botes de impermeabilizante, 3 galones de primario, 7 rollos de malla de fibra de vidrio y 7 rollos de geotextil.
- Barrer y limpiar la superficie de la azotea (150 m<sup>2</sup>) antes de la aplicación del primario,

- retirando polvo, hojas y escombros. En caso de manchas de grasa, apoyar con aplicación de degreaser.
3. Apoyar en el desplegado y traslape de la malla de fibra de vidrio durante la aplicación de la primera capa, cortando excesos con tijera y verificando que los solapes sean mínimo de 10 cm.
  4. Acarrear y esparcir los 4.5 m<sup>3</sup> de grava de río lavada sobre el geotextil una vez fraguada la impermeabilización, distribuyendo de manera uniforme con espesor de 3 cm en toda el área de 150 m<sup>2</sup>.
  5. **APOYO EN SAHUAN (4 días):** Acarrear los 450 tabiques desde el almacén hasta el área de trabajo. Preparar mezclas de cemento y arena en revolvedora en las proporciones indicadas por el Técnico.
  6. Mantener humedad constante en el muro del sahuán durante el periodo de curado (mínimo 24 horas), aplicando agua con cubeta al menos 3 veces al día.
  7. **APOYO EN MURO DE CONTENCIÓN (4 días):** Apoyar en la excavación manual de la cepa de cimentación (2 m × 0.40 m × 0.25 m). Acarrear tierra excavada al lugar de depósito.
  8. Apoyar en la preparación de concreto para el llenado de los 2 tubos (0.283 m<sup>3</sup>) y la cimentación (0.20 m<sup>3</sup>), suministrando materiales a la revolvedora y colaborando en el colado.
  9. Acarrear los 300 tabiques del muro de contención. Mantener curado húmedo del muro y tubos de concreto durante mínimo 48 horas.
  10. **APOYO EN LOSETA (5 días):** Acarrear las 36 cajas de loseta cerámica desde el punto de almacenamiento hasta el área de sala, comedor y cocina, distribuyéndolas ordenadamente sin apilar más de 5 cajas en altura.
  11. Preparar mezclas de pegamento para loseta y junta cementicia según las indicaciones del Especialista en Acabados, controlando la proporción de agua y el tiempo de reposo.
  12. Mantener orden y limpieza general del área de trabajo al final de cada jornada en todas las fases, retirando escombros, restos de mezcla y materiales sobrantes al basurero designado. Barrer y dejar las áreas transitables.

## 5. ANÁLISIS DE COSTOS DE EJECUCIÓN (MANO DE OBRA)

PUESTO	CANTIDAD	TARIFA	TIEMPO DE LABOR	COSTO TOTAL
Técnico en Estructuras y Albañilería	1	\$600.00 / Jornada	18 días	18 × \$600.00 = \$10,800.00
Especialista en Acabados y Revestimientos	1	\$550.00 / Jornada	5 días	5 × \$550.00 = \$2,750.00

PUESTO	CANTIDAD	TARIFA	TIEMPO DE LABOR	COSTO TOTAL
Asistente de Construcción	1	\$350.00 / Jornada	23 días	23 × \$350.00 = \$8,050.00

**COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA ESTIMADO: \$21,600.00 MXN**

## ACTA DE ENTREGA Y CONFORMIDAD DE OBRA ARCOMEX

ARCOMEX Logo

Documento de entrega técnica para validación del cliente

### DATOS GENERALES DE LA OBRA

<b>Descripción de la obra</b>	Impermeabilizar area de 15x10 mts azotea, sahan de 3x2 de altura, 2x2 en tubos de pared de contencion exterior, loseta en sala comedor cocina
<b>Área total calculada</b>	165 m <sup>2</sup> de impermeabilización (150 m <sup>2</sup> horizontales + 15 m <sup>2</sup> subidas laterales)   6 m <sup>2</sup> de sahan   4 m <sup>2</sup> de muro de contención   35 m <sup>2</sup> de loseta (estimación referencial)
<b>Personal asignado</b>	1 Técnico en Estructuras y Albañilería   1 Especialista en Acabados y Revestimientos   1 Asistente de Construcción
<b>Tiempo estimado</b>	23 jornadas de trabajo consecutivas
<b>Fecha de elaboración</b>	04/07/2025

### RESUMEN DE MATERIALES A ENTREGAR

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
Impermeabilizante asfáltico	20	Botes de 25 kg
Primario asfáltico	3	Galones de 19 L
Malla de fibra de vidrio	7	Rollos de 25 m <sup>2</sup>

MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
Geotextil no tejido	7	Rollos de 25 m <sup>2</sup>
Grava de río lavada	4.5	m <sup>3</sup>
Tabique rojo 7×14×28 cm	750	Piezas
Cemento gris	13	Bultos de 50 kg
Arena de río	2	m <sup>3</sup>
Grava de ¾"	0.5	m <sup>3</sup>
Tubos de concreto Ø ~30 cm × 2 m	2	Piezas de 2 m
Varilla corrugada 3/8" × 2.50 m	4	Piezas
Alambre recocido #18	2	kg
Loseta cerámica 33×33 cm	36	Cajas
Pegamento para loseta	6	Bultos de 25 kg
Junta cementicia	2	Botes de 5 kg

### ALCANCE DEL TRABAJO A REALIZAR

Se ejecutará la impermeabilización completa de la azotea de 15×10 metros, incluyendo la aplicación de primario, dos capas de impermeabilizante asfáltico con malla de fibra de vidrio intercalada, protección con geotextil y grava de río, y subidas laterales de 30 cm en todo el perímetro. Se construirá un muro (sahuan) de 3 metros de largo por 2 metros de altura con tabique rojo y acabado de aplanado en ambas caras. Se levantará un muro de contención exterior de 2×2 metros reforzado con dos tubos de concreto de 2 metros de longitud, armado interior con varilla corrugada y cimentación de concreto. Finalmente, se colocará loseta cerámica de 33×33 cm en las áreas de sala, comedor y cocina (área estimada de 35 m<sup>2</sup> sujeta a verificación en campo), incluyendo pegamento cementicio, junteo cementicio y limpieza final.

### CONDICIONES DE ENTREGA

- El trabajo se considera entregado al ejecutar todas las órdenes descritas.
- Los materiales listados son los estrictamente necesarios. Cualquier adicional requerirá autorización por escrito.
- Los tiempos son estimados basados en rendimientos estándar. Factores externos podrán modificarlos sin costo adicional.

- Este documento se entrega sin costo extra como parte del servicio de planeación.

---

Firma de quien elabora

Director de Proyecto

---

Firma de conformidad del cliente

GUADALUPE NALLELI RAMIREZ RAYO

---

Documento generado automáticamente como parte del servicio de planeación inteligente. Sin costo adicional de elaboración.