



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE VIALIDAD

**ESTUDIO BÁSICO “ANÁLISIS SISTEMA DE EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS VIALES
INTERURBANOS”**

INFORME DE ETAPA N°5

“Informe Final”

ANEXO I

Creación Estándar de Conservación

Creación de un Nuevo Estándar de Conservación

Una de las posibilidades que ofrece HDM-4 es incorporar actividades de conservación y mantenimiento, las cuales son asociadas a los distintos tramos definidos en la modelación. Para ello, el Object Maestro contiene un set de Estándares de Conservación definidos. Estos han sido diferenciados por tipo de superficie, localización geográfica, tipo de vía y volumen de tránsito.

Sin embargo, es probable que en algunos casos las políticas de conservación se encuentren establecidas previamente y que no correspondan a ninguna de las que el software contiene precargada en su banco de estándares. Para ello es que se desarrolla el presente instructivo, el cual es una guía paso a paso de la creación de un estándar de conservación dentro del software HDM-4.

El primer paso para crear un nuevo set de estándares será presionar en el menú lateral (a la derecha de la interfaz principal) en “Nuevo” y seleccionar “Estándar de conservación” (Figura 1).

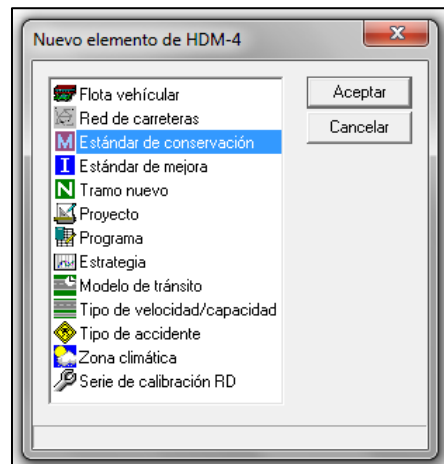


Figura 1. Crear Nuevo Estándar de conservación

Al crear un nuevo estándar se desplegará la ventana de la Figura 2, donde lo primero será definir un nombre y un código del estándar, además de indicar el tipo de superficie sobre la cual actuarán las distintas actividades a definir. Las opciones de clase de superficie son: **Asfáltica**, **Concreto** y **No Pavimentada**. La selección del tipo de superficie permitirá acceder al banco de actividades que HDM-4 contiene predefinidos para cada una.

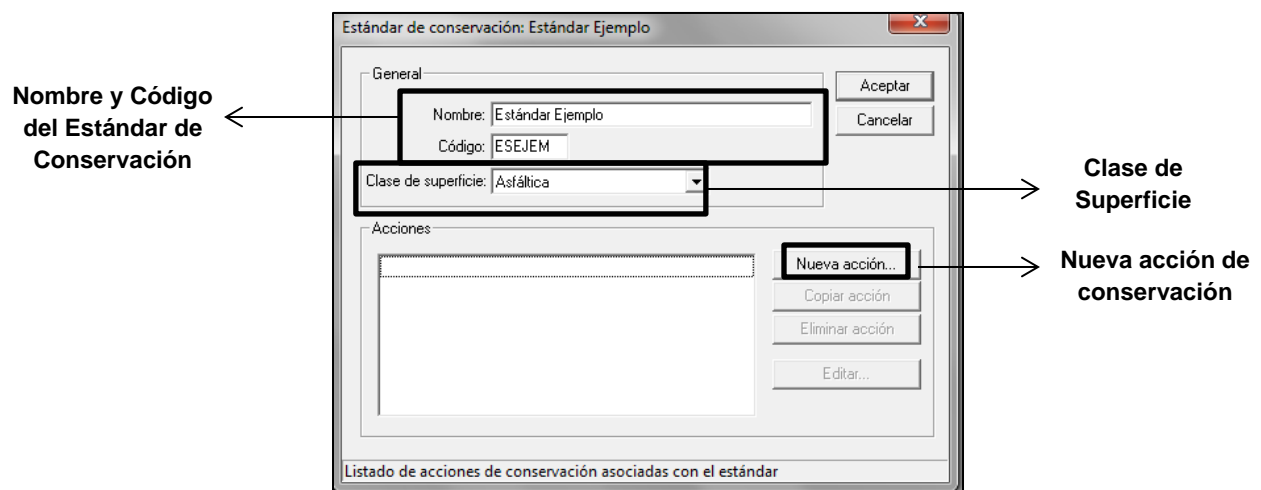


Figura 2. Definir Nuevo Estándar de conservación

En la ventana de la Figura anterior, el menú lateral permite la creación de una “Nueva Acción”, lo cual será el primer paso para definir el conjunto de acciones que contendrá el estándar de conservación. Al crear una nueva acción se despliega la ventana mostrada en la Figura 3, donde se solicita el Nombre y Código de la acción. La clase de superficie se encuentra bloqueada debido a que fue establecida en la definición del estándar.

Luego, se debe establecer sobre que elemento de la vía se actuará y es a partir de esto que se despliegan las opciones de acción. Los elementos sobre los que pueden actuar las acciones son: Acotamientos (Bermas), Calzada, Carril de tránsito no motorizado, Diversos (utilizado para los costos rutinarios anuales) y Especial (que incluye acciones de Emergencia y de carácter climático).

En relación a las acciones, al final del instructivo en las Tablas 1, 2 y 3 se presentan las opciones que permite seleccionar el software, a partir del elemento sobre el que se actúa por cada tipo de superficie.

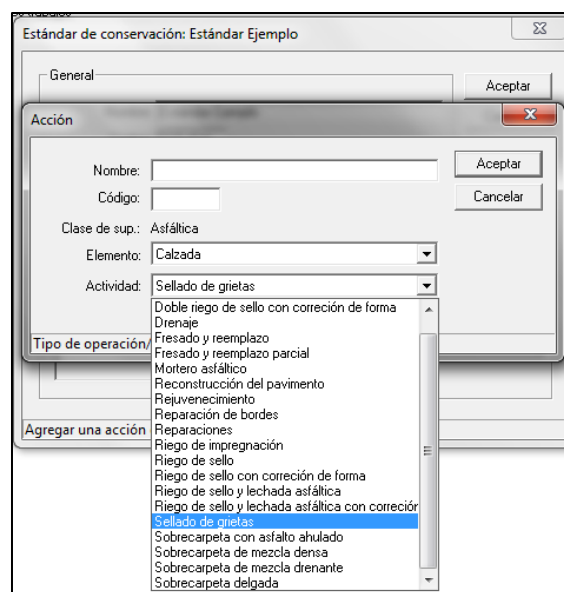


Figura 3. Nueva Acción del Estándar.

Para explicar la forma de definir las acciones se crearán acciones ejemplo, indicando cada una de las características que deben ser completadas.

En primer lugar se definirá una acción en Diversos, la cual comúnmente es reconocida como Rutinaria, lo cual implica remoción de basura, limpieza de baja, limpieza de drenes y obras de arte. Para ello se coloca un nombre y código, se selecciona el elemento como “Diversos” y la actividad como “Diversos” (Figura 4). Al aceptar se desplegará la ventana de la Figura 5, la que contiene 3 pestañas “General”, “Intervención” y “Costos”

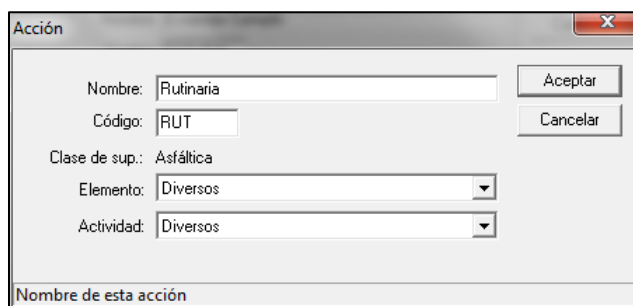
The screenshot shows a dialog box titled "Acción" with a close button (X) in the top right corner. It contains several input fields: "Nombre:" with the text "Rutinaria", "Código:" with the text "RUT", "Clase de sup.:" with the text "Asfáltica", "Elemento:" with a dropdown menu showing "Diversos", and "Actividad:" with a dropdown menu showing "Diversos". To the right of these fields are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar". At the bottom of the dialog, there is a label "Nombre de esta acción".

Figura 4. . Creación de Acción “Rutinaria”

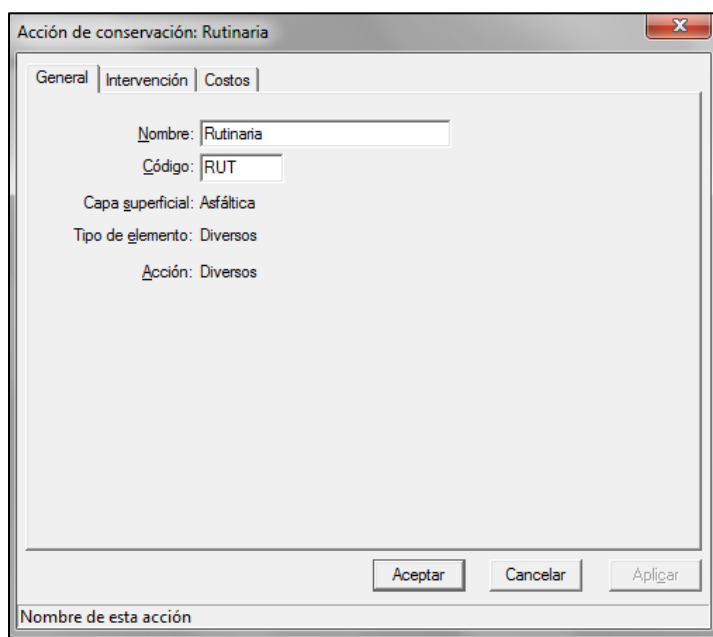
The screenshot shows a dialog box titled "Acción de conservación: Rutinaria" with a close button (X) in the top right corner. It has three tabs: "General", "Intervención", and "Costos", with "General" being the active tab. The "General" tab contains the same input fields as Figure 4: "Nombre:" (Rutinaria), "Código:" (RUT), "Capa superficial:" (Asfáltica), "Tipo de elemento:" (Diversos), and "Acción:" (Diversos). At the bottom right of the dialog are three buttons: "Aceptar", "Cancelar", and "Aplicar". At the bottom left, there is a label "Nombre de esta acción".

Figura 5. Características Generales “Rutinaria”.

La pestaña “General” contiene el nombre, el código, el tipo de carpeta y el tipo de elemento sobre la que actúa, además del nombre definido por el software. Por otro lado, la pestaña “Intervención” (Figura 6) define el criterio para iniciar la acción, lo cual puede ser definido por un umbral de condición (algún deterioro en particular, nivel de tránsito, nivel de congestión), un año en específico o un intervalo de tiempo.

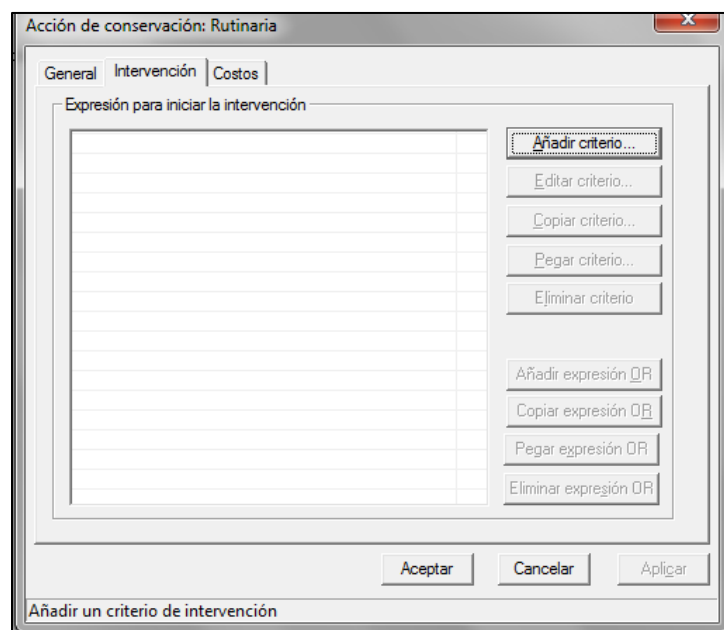


Figura 6. Pestaña Intervención.

Para definir el umbral de intervención se debe ingresar en “Añadir Criterio”, lo cual desplegará la ventana de la Figura 7. En la sección superior de la ventana, se debe seleccionar cual será el criterio a utilizar (lista desplegable) y el valor establecido por el modelador (recuadros en blanco). En una acción “Diversos” o Rutinaria, los criterios recomendados por el software son el definir desde que “Año” se comienza la acción o cada cuanto “Intervalo” de tiempo se realiza, sin embargo se puede seleccionar el criterio que el formulador estime conveniente, modificando las opciones de selección de parámetros (parte inferior de la pestaña de la Figura 7).

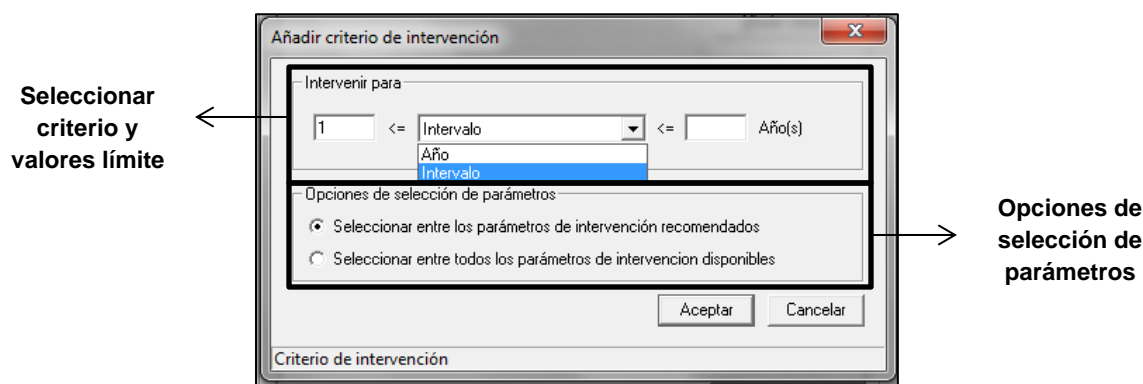


Figura 7. Añadir criterio de intervención.

El software permite agregar más de un criterio de intervención, lo cual se puede realizar de dos formas; condicionando la ocurrencia de todos los criterios para que se desencadene la acción o independizando cada uno de los criterios. Para la primera situación solo basta con ingresar a “Añadir Criterio”, definir el parámetro, el umbral y se añadirá el criterio junto con la expresión “Y”. En el caso de la segunda forma se debe agregar la expresión “OR” y luego añadir el nuevo criterio.

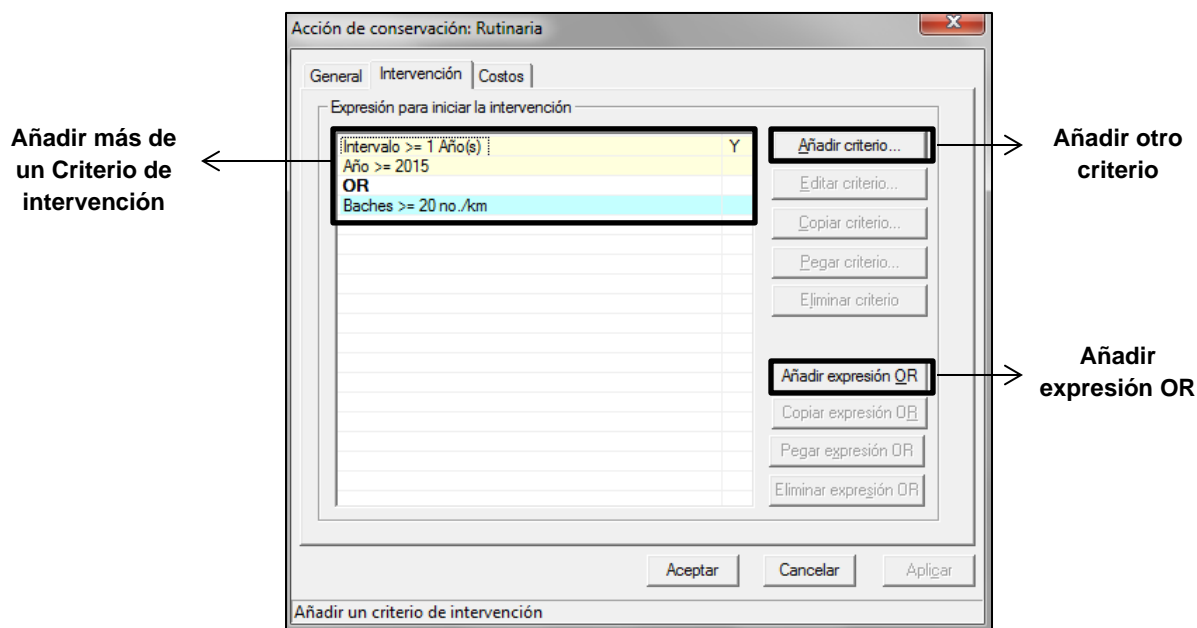


Figura 8. Añadir más criterio de un criterio de intervención.

En la pestaña “Costos”, se deben ingresar los costos unitarios Económicos (Sociales) y Financieros (Privados) por la unidad correspondiente definida dentro de HDM-4.

Acción de conservación: Rutinaria

General Intervención Costos

Costos unitarios: Económicos 1600 Financieros 2000 por km por año

Costos unitarios de los trabajos previos:

Recargas aisladas: 0 0 por m²

Reparaciones: 0 0 por m²

Rep. de borde: 0 0 por m²

Sellado de grietas: 0 0 por m²

Drenaje

Factor de costo de mant. del drenaje: 1 0 < DMCF <= 1

Aceptar Cancelar Aplicar

Costo financiero unitario de los trabajos

Figura 9. Pestaña Costos.

La segunda acción que se creará como ejemplo será la de Bacheo. Para ello al momento de definirla se debe seleccionar “Calzada” como el elemento donde se realiza la acción para que en el menú desplegable de acciones sea posible seleccionar “Reparaciones”. Se procede de la misma forma que en la acción Rutinaria, con la diferencia que los criterios de intervención recomendados se ajustan a las características de la acción (Figura 10).

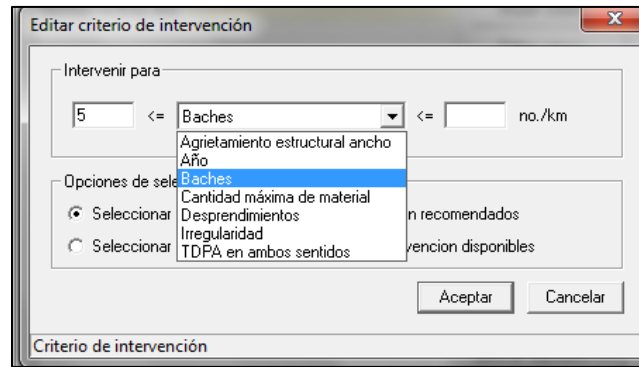


Figura 10. Criterios de Intervención recomendados Bacheo.

Otra diferencia con la acción Rutinaria, es que en Bacheo se debe definir los Efectos de la acción (Figura 11). En este caso se establece como efecto el porcentaje de baches que son reparados y la demora que se tendrá en la reparación, una vez se gatille la acción.

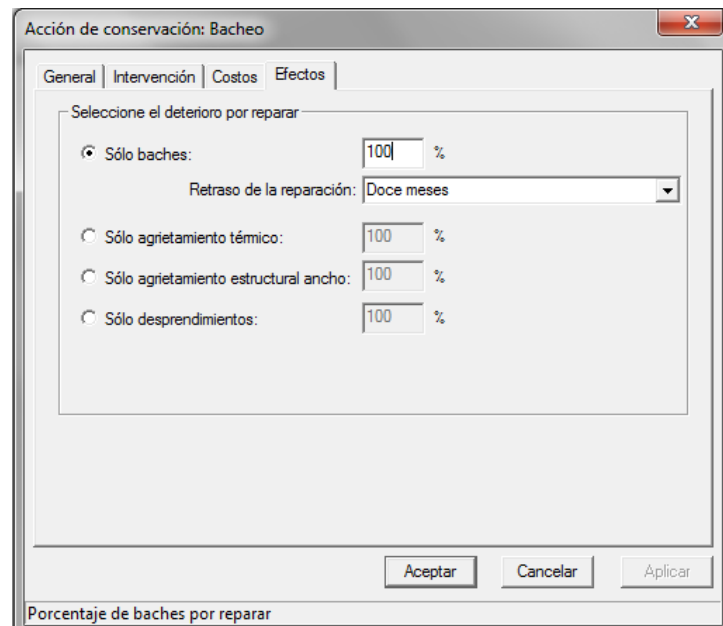


Figura 11. Pestaña Efectos.

La tercera acción que será definida es Fresado y Recapado. Al igual que en la acción anterior el elemento donde actúa la acción es en la Calzada, con lo cual es posible seleccionar “Fresado y reemplazo”.

Al crear la acción aparecen 6 pestañas que definen la acción. Por un lado están las pestañas ya mencionadas; “General”, “Intervención”, “Costos” y “Efectos”, y por otro están un par de pestañas nuevas; “Diseño” y “Valuación de Activos” (Figura 12).

The 'Acción' dialog box contains the following fields and controls:

- Nombre:** Text field with 'Fresado y Recapado'.
- Código:** Text field with 'FRYREC'.
- Clase de sup.:** Text field with 'Asfáltica'.
- Elemento:** Dropdown menu with 'Calzada' selected.
- Actividad:** Dropdown menu with 'Fresado y reemplazo' selected.
- Buttons:** 'Aceptar' and 'Cancelar' on the right.
- Footer:** 'Nombre de esta acción'.

Figura 12. General Fresado y Recapado.

Las pestañas General, Intervención y Costos son similares a las acciones anteriores, con la consideración que los parámetros recomendados para definir el umbral de intervención se ajustan a las características de la acción de mantenimiento. La pestaña de Efectos se modifica respecto a la de bacheo, pues se deben establecer los parámetros de condición del pavimento una vez se han realizado los trabajos (Figura 13). Para ello se debe definir la irregularidad y profundidad del ahuellamiento posterior a la acción, lo cual puede ser deducido o definido por el usuario. Adicionalmente se pueden incorporar propiedades de textura superficial como resultado de los trabajos.

The 'Acción de conservación: Fresado y Recapado' dialog box, 'Efectos' tab, contains the following fields and controls:

- Tabs:** General, Diseño, Intervención, Costos, Efectos, Valuación de activos.
- Section:** 'Condición después de los trabajos'.
- Irregularidad y roderas:**
 - ☐ Deducidos (with 'Editar calibración detallada...' button).
 - ☒ Definidos por el usuario:
 - Irregularidad:** Text field with '2' (unit: IRI (m/km)).
 - Profundidad media de roderas:** Text field with '0' (unit: mm).
- Características superficiales definidas por el usuario:**
 - ☐ Características superficiales definidas por el usuario.
 - Textura superficial:** Text field with '0.7' (unit: mm).
 - Resistencia al deslizamiento:** Text field with '0.55' (unit: SCRIM (a 50km/h)).
- Buttons:** 'Aceptar', 'Cancelar', and 'Aplicar' at the bottom right.
- Footer:** 'Utilizar los valores de irregularidad y roderas definidos por el usuario'.

Figura 13. Efectos del Fresado y Recapado.

En la pestaña Diseño se establecen las características específicas del trabajo a realizar. Para el caso del fresado y recapado se establecen las características del material de recapado, espesor de la nueva capa, el coeficiente de resistencia y la profundidad de fresado (Figura 14). Los parámetros que deben ser ingresados para definir el Diseño serán particulares para cada acción que sea incorporada en el estándar de conservación, así como también habrá acciones a las cuales no será necesario definir parámetros de diseño (como las dos acciones ejemplificadas anteriormente).

Acción de conservación: Fresado y Recapado

General | Diseño | Intervención | Costos | Efectos | Valuación de activos

Material superficial: Concreto asfáltico

Espesor de la nueva capa superficial: 30 mm

Coefficiente de la estación seca: 0.2

Profundidad de fresado: 25 mm

Área de la calzada para fresado y remplazo parcial: 50 %

Indicador de calidad de la construcción

Superficie asfáltica: 1 0.5 <= CDS <= 1.5

Aceptar Cancelar Aplicar

Espesor de la nueva capa superficial

Figura 14. Diseño Fresado y Recapado

Hay acciones que generan una mejora en la estructura del pavimento, como un recapado, lo cual genera un activo remanente en la vía. Para ello, HDM-4 permite realizar la “Valuación de Activos”, donde se puede especificar un valor residual de la nueva capa construida y además definir los parámetros de vida útil ya sea en años o en Ejes Equivalentes (ESAL). Esta acción puede ser o no considerada, dependiendo si en el análisis y evaluación del proyecto se realiza con Valuación de Activos.

Acción de conservación: Fresado y Recapado

General | Diseño | Intervención | Costos | Efectos | Valuación de activos

Componente de activos	Proporción del costo de los trabajos %	Valor residual %	Vida útil de los trabajos	
			Años	ESAL
Terreno y subrasante				
Capas del pavimento	100.00	0.00	0.00	0.00
Andadores, senderos y ciclistas (carriles TNM)				

Proporción de los activos existentes dados de baja: 0 %

Aceptar Cancelar Aplicar

Utilizar los valores de irregularidad y roderas definidos por el usuario

Figura 15. Valuación de Activos Fresado y Recapado

Finalmente, una vez definidas todas las acciones del estándar de conservación este quedará almacenado en la base de datos del Object. Esto permitirá que pueda ser asignado a los tramos respectivos una vez se comience a trabajar con las herramientas de análisis, particularmente con la herramienta Proyecto.

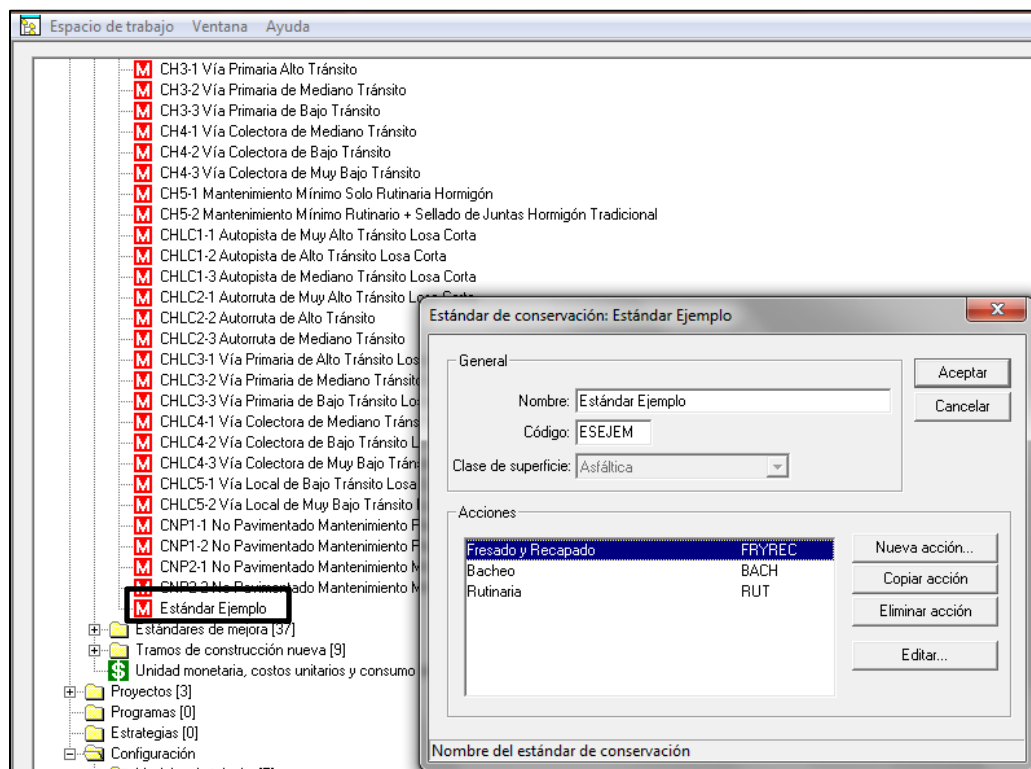


Figura 15. Valuación de Activos Fresado y Recapado

Acciones de Conservación

En las siguientes tablas se resumen cada una de las acciones de conservación que el software HDM-4 posee precargadas en su banco de información. Se encuentran diferenciadas por tipo de superficie (Asfalto, Concreto y No Pavimentada) y por elemento sobre el cual actúa la acción.

Tabla 1. Acciones por elemento en Superficie Asfáltica

Asfáltica	
Elemento	Acción
Acotamientos (Bermas)	Trabajos en Acotamientos
Calzada	Doble Riego de Sello
	Doble Riego de Sello con Corrección de forma
	Drenaje
	Fresado y Reemplazo
	Fresado y Reemplazo Parcial
	Mortero Asfáltico
	Reconstrucción de Pavimento
	Rejuvenecimiento
	Reparación de Bordes
	Reparaciones (Bacheo)
	Riego de Impregnación
	Riego de Sello
	Riego de Sello con Corrección de forma
	Riego de Sello y lechada asfáltica
	Riego de Sello y lechada asfáltica con corrección de forma
	Sellado de Grietas
	Sobrecarpeta con asfalto ahulado
	Sobrecarpeta de mezcla densa
	Sobrecarpeta de mezcla drenante
	Sobrecarpeta delgada
Carril de tránsito no motorizado	Reparación de carriles de tránsito no motorizado
Diversos	Diversos
Especial	Emergencia
	Invierno

Tabla 2. Acciones por elemento en Superficie Concreto

Concreto	
Elemento	Acción
Acotamientos (Bermas)	Trabajos en Acotamientos
Calzada	Acotamientos de Concreto
	Colocación de drenes laterales
	Fresado (Cepillado)
	Reemplazo de Losas
	Reparación a espesor parcial
	Reparación a espesor total
	Restitución de la transferencia de carga
	Sellado de juntas
	Sobrecarpeta Ligada
Carril de tránsito no motorizado	Reparación de carriles de tránsito no motorizado
Diversos	Diversos
Especial	Emergencia
	Invierno

Tabla 3. Acciones por elemento en Superficie No Pavimentada

No Pavimentada	
Elemento	Acción
Acotamientos (Bermas)	Trabajos en Acotamientos
Calzada	Recarga/Tratamiento Superficial
	Recargas Aisladas
	Renivelación
Carril de tránsito no motorizado	Reparación de carriles de tránsito no motorizado
Diversos	Diversos
Especial	Emergencia
	Invierno