

FIRMADO POR:

ADQUISICIÓN DE SOFTWARE DE DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD) 2D Y 3D

1. NOMBRE DEL ÁREA:	Oficina de Tecnologías de la Información
2. RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN:	Luis Alberto Espinoza Milián
3. CARGO	Especialista I en Infraestructura y Soporte Informático
4. FECHA	07 de mayo de 2021

5. OBJETIVO

El presente informe se ha elaborado sobre la base del Decreto Supremo N° 024-2006-PCM Reglamento de la Ley N° 28612 - Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la Administración Pública. Las herramientas que se toman en consideración en el presente informe son las disponibles en el mercado peruano, que cuenten con soporte local a través de una red de asociados de negocio que aseguren el adecuado soporte en el tiempo y la pluralidad de ofertas.

Asimismo, el propósito del presente informe permite la evaluación de productos de software para editar archivos en formato CAD con el fin de incluir, excluir o modificar elementos en los documentos que se emiten y/o reciben de los estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d), así como la elaboración de planos en el que se puede realizar todo tipo de diseños técnicos.

6. JUSTIFICACIÓN

El Senace mediante la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Infraestructura (DEIN) necesita contar con una herramienta que permita crear, editar, convertir, proteger, visualizar y buscar documentos en formato CAD generados y utilizados por sus especialistas, así como los que ingresan por parte de las consultoras ambientales y titulares en el marco de los estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d).

Asimismo, se necesita convertir y manipular documentos con contenido en formato CAD para presentaciones interactivas, así como diseños técnicos manteniendo parámetros de calidad, formatos, tamaño y peso adecuados para lograr una buena presentación.

Por lo expuesto y en el marco de la Ley 28612 "Ley que norma el uso, adquisición y adecuación del software en la Administración Pública" se procede a evaluar el Software de Diseño Asistido por Computadora.

7. ALTERNATIVAS DE EVALUACIÓN:

Se han elaborado las especificaciones técnicas para la adquisición, instalación y configuración del licenciamiento de software que cumplen con las funciones requeridas para la gestión de documentos CAD, teniendo en cuenta la calidad y las facilidades que se desea brindar a los usuarios del SENACE.

Dentro de las alternativas identificadas se tiene:

Alternativa	Producto	Fabricante
1	AutoCAD	AutoDesk Inc.
2	MicroStation	Bentley Systems
3	ArchiCAD	Graphisoft SE.

Cuadro N° 01: Alternativas de softwares de diseño asistido por computadora (CAD) 2D y 3D

Para la determinación de estos productos, así como para la evaluación técnica, se ha tomado como referencia:

- La información disponible en la página web de cada uno de los fabricantes.
- Información disponible en Internet.
- Evaluaciones similares en otras instituciones del Estado Peruano.

8. EVALUACIÓN DE SOFTWARE

El análisis comparativo técnico está basado en la metodología establecida en la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública, aprobada por Resolución Ministerial N° 139-2004-PCM.

8.1. Propósito de la evaluación:

Identificar los atributos o características de calidad mínimas del software de Diseño Asistido por Computadora (CAD) que mejor se adecúe a las necesidades de las áreas usuarias del Senace.

8.2. Tipo de Producto:

Software de Diseño Asistido por Computadora (CAD).

8.3. Modelo de Calidad:

Se aplica el modelo establecido en la Guía Técnica sobre Evaluación de Software para la Administración Pública (R.M. N° 139-2004-PCM).

TIPO DE CALIDAD	CARACTERÍSTICA
Calidad Externa e Interna	Funcionalidad
	Fiabilidad
	Usabilidad
	Eficiencia
	Capacidad de Mantenimiento
Calidad en uso	Eficacia
	Productividad
	Accesibilidad
	Seguridad

Cuadro n° 02: criterios en evaluación del software de diseño asistido por computadora (CAD)

8.4. Selección de Métricas:

La selección de métricas se obtuvo a partir de los atributos especificados en el Modelo de Calidad, tal como se detalla en el “**Anexo A**”: Atributos de evaluación de software”.

Asimismo, se procede a efectuar al análisis comparativo técnico en base a las características técnicas mínimas y las métricas aplicables (ver **Anexo “B”**), para lo cual se aplica el Modelo de Calidad de Software descrito en la parte “I” de la “Guía técnica sobre evaluación del software para la Administración Pública”, aprobado mediante R.M. N° 139-2004-PCM.

Considerando que la suma de los puntajes máximos es 100 para la evaluación de alternativas, se considerará la siguiente tabla para la calificación del resultado obtenido por cada software:

Rango de Puntaje	Descripción
[85- 100]	Deseable El producto cumple con los requisitos/requerimientos solicitados y dispone de opciones avanzadas para tal fin.
[75-84]	Recomendable El producto cumple con los requisitos/requerimientos solicitados por SENACE.
[0-74]	No recomendable. No cumple con los requisitos/requerimientos solicitados por SENACE

Cuadro N° 03: Rango de Puntaje para la evaluación de alternativas

9. ANÁLISIS COMPARATIVO COSTO-BENEFICIO

Los costos referenciales del licenciamiento (01 licencia), así como su actualización, soporte y mantenimiento por un (01) año, expresados en soles, es el siguiente:

ITEM	CRITERIOS EVALUADOS	Alternativas de Software de Diseño Asistido por Computadora (CAD)		
		AutoCAD	MicroStation	ArchiCAD
1	Tipo de Licenciamiento	Suscripción	Suscripción	Suscripción
2	Costo referencial en expresados dólares americanos, por licencia individual anual.	U\$D 1,775.00	U\$D 6,386.00	U\$D 2,909.47
3	Hardware necesario para su funcionamiento	SI	SI	SI
4	Capacitación usuarios finales	SI	SI	SI
5	Soporte y mantenimiento de la marca	Si requiere	Si requiere	Si requiere
7	Garantía Comercial	SI	SI	SI
8	El usuario conoce el software	SI	NO	NO
9	Impacto en el cambio de la plataforma	Ninguno	Si	Si

Para el análisis de beneficios se ha considerado:

- Costo del licenciamiento del Software.
- El precio de lista que incluye el soporte y actualizaciones por un año.
- Soporte y mantenimiento del fabricante.
- Nivel de conocimiento del producto: El personal de Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos De Infraestructura (DEIN) y la Oficina de Tecnologías de Información están capacitados para efectuar labores de soporte técnico el producto AutoCAD.
- Considerando que los documentos entregados por los sectores en el marco de la transferencia de funciones al SENACE, además que las áreas usuarias del SENACE han adoptado el formato CAD como estándar, los diseños técnicos y planos de los estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d), ingresan en formato CAD por omisión, el software AutoCAD es el mayor uso para la visualización de toda la información institucional.

Nota: El costo aproximado es referencial del mercado local y fue obtenida desde ofertas solicitadas y/o publicadas en Internet. Se precisa que es potestad de la Unidad de Logística de la Oficina de Administración, realizar el estudio de mercado, según la normatividad vigente. **Ver “Anexo C”**.

10. CONCLUSIONES

- A) Se determinaron los atributos y características técnicas mínimas que deben ser considerados para una evaluación del software de diseño asistido por computadora CAD para las áreas funcionales del SENACE, así mismo se calificó mediante una valoración cuantitativa de cada una de sus características.
- B) Por los puntajes obtenidos en el análisis técnico comparativo (cuadro de atributos y métricas de la evaluación de software) entre las alternativas de software de diseño asistido por computadora CAD, se puede determinar que el software AutoCAD se adapta mejor a los requerimientos funcionales de los usuarios del SENACE obteniendo un puntaje de 95 sobre los 100 evaluados por lo que se recomienda como “Deseable” su adquisición.

ITEM	Puntaje Obtenido	Software de Diseño Asistido por Computadora (CAD)		
		AutoCAD	MicroStation	ArchiCad
1	TOTAL	96	66	84
Recomendación:		“Deseable”	“No Recomendable”	“Recomendable”

Desde la perspectiva de operatividad, usabilidad y funcionalidad el software AutoCAD ofrece muchas más ventajas tanto en la creación, edición, modificación de material CAD así como de diseño de planos, además considerando las características de funcionalidad; asimismo, el personal de la Dirección de Evaluación Ambiental Para Proyectos De Infraestructura (DEIN) conoce la solución con una mayor experiencia en el manejo de este aplicativo.

De la evaluación técnico-económica del software de Diseño Asistido por computadora (CAD), el software AutoCAD ofrece mayores ventajas sobre las otras alternativas.

11. FIRMAS

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
 Luis Alberto Espinoza Milián Especialista I en Infraestructura y Soporte Informático Oficina de Tecnologías de la Información Senace	 Mariella del Pilar Lovera Raffo Jefa de la Oficina de Tecnologías de la Información Senace

ANEXO "A" - ATRIBUTOS DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE

TABLA RESUMEN DE PUNTAJES MÁXIMOS POR CARACTERÍSTICAS

TIPO DE CALIDAD	CARACTERÍSTICA	PUNTAJE MÁXIMO	
Calidad Externa e Interna	Funcionalidad	40	80
	Fiabilidad	8	
	Usabilidad	20	
	Capacidad de Mantenimiento	12	
Calidad en uso	Eficacia	8	20
	Productividad	4	
	Accesibilidad	4	
	Satisfacción	4	

TABLA DETALLADA DE PUNTAJES MÁXIMOS POR CARACTERÍSTICAS

Característica	Nro	METRICA	Puntaje Máximo	Criterios de Calificación	Puntaje
Funcionalidad	1	Compatibilidad total con el formato DWF y DXF debe abrir estos formatos de forma nativa, sin necesidad de conversión, ni perdida de datos.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	2	Permita la creación de bloques dinámicos mediante una interfaz gráfica amigable a partir de bibliotecas de bloques existentes.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	3	Software avanzado de diseño asistido por computador específico para arquitectura e ingeniería que permita documentar proyectos	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	4	Permite la creación y edición de planes en 2D y 3D.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	5	Permite importar y editar una nube de puntos de 3D para poder analizar los proyectos rápidamente	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	7	Permite controlar el nivel de transparencia de los objetos y capas seleccionadas para mejorar los dibujos o reducir la visibilidad de otras áreas	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	8	Debe permitir compatibilidad con el formato PDF, debe incluir funciones de exportación, calco subyacente y publicación.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	9	Permite la eliminación de objetos duplicados.	4	Alto	4
				Medio	2

Característica	Nro	METRICA	Puntaje Máximo	Criterios de Calificación	Puntaje
	10	Permite la creación de tablas, teniendo la posibilidad de llenarlas con campos de propiedades, fórmulas calculadas y bloques	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
	11	Compatible con Sistema Operativo Windows 7/8.1/10	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
Fiabilidad	12	Asegurar el intercambio del formato de archivos a versiones anteriores a la versión actual.	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
	13	La actualización de versiones deberá realizarse cada vez que el fabricante actualice la versión.	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
Usabilidad	14	Dispone de documentación de soporte en Internet, Fabricante, foros, manuales y base de conocimiento para la solución de problemas, así como la administración del licenciamiento por medio de una consola o panel de control	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
	15	Programación para el manejo de contenido dentro de animaciones.	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
	16	Creación de geometría y herramientas de medición.	4	Bajo	0
				Alto	4
				Medio	2
	17	Se utilizan recursos tradicionales del grafismo como: Color grosor de líneas y texturas,	4	Bajo	0
				Alto	4

Característica	Nro	METRICA	Puntaje Máximo	Criterios de Calificación	Puntaje
				Bajo	0
	18	Gestor de conjuntos y alto rendimiento en la creación de contenido CAD y planos.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
Capacidad de mantenimiento	19	Maneja constantes actualizaciones en las aplicaciones y variedad de plugins de mejora u optimización de sus funciones.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	20	Cuenta con soporte local, vía telefónica o correo electrónico.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	21	Dispone actualizaciones y parches de versión.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
SUB TOTAL			80		
CALIDAD DE USO					
Eficacia	22	Compatible con los Sistemas Operativos y plataformas existentes.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
	23	Permite la actualización de versiones superiores, actualización manual y automática.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
Productividad	24	La instalación y configuración se realiza en un tiempo adecuado.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0

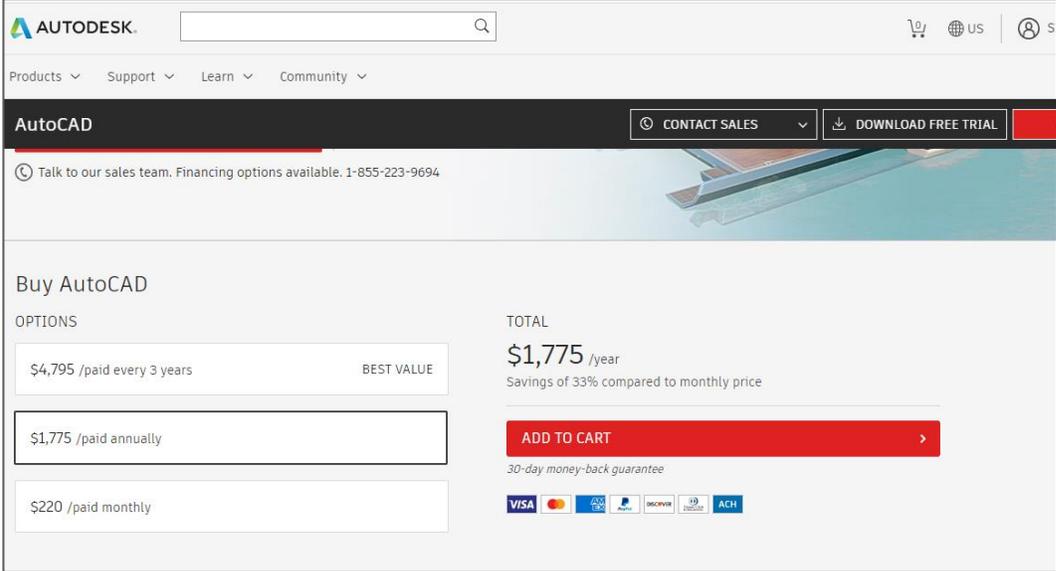
Característica	Nro	METRICA	Puntaje Máximo	Criterios de Calificación	Puntaje
Accesibilidad	25	El usuario interactúa con familiaridad con el producto y en total conformidad.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
Satisfacción	26	Capacidad de ser software confiable.	4	Alto	4
				Medio	2
				Bajo	0
SUB TOTAL			20		

ANEXO “B” - DETALLE DE ATRIBUTOS Y MÉTRICAS DE LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE

Se procede a efectuar al análisis comparativo técnico en base a las características técnicas mínimas y las métricas aplicables, para lo cual se aplica el Modelo de Calidad de Software descrito en la parte I de la "Guía técnica sobre evaluación del software para la Administración Pública", aprobado mediante R.M. N° 139-2004-PCM.

Característica	Nro	METRICA	Puntaje Máximo	Alternativas		
				AutoCAD	MicroStation	ArchiCAD
Funcionalidad	1	Compatibilidad total con el formato DWF y DXF debe abrir estos formatos de forma nativa, sin necesidad de conversión, ni pérdida de datos.	4	4	4	4
	2	Permita la creación de bloques dinámicos mediante una interfaz gráfica amigable a partir de bibliotecas de bloques existentes.	4	4	2	4
	3	Software avanzado de diseño asistido por computador específico para arquitectura e ingeniería que permita documentar proyectos	4	4	4	4
	4	Permite la creación y edición de planes en 2D y 3D.	4	4	2	4
	5	Permite importar y editar una nube de puntos de 3D para poder analizar los proyectos rápidamente	4	4	2	2
	6	Permite controlar el nivel de transparencia de los objetos y capas seleccionadas para mejorar los dibujos o reducir la visibilidad de otras áreas	4	4	2	4
	7	Debe permitir compatibilidad con el formato PDF, debe incluir funciones de exportación, calco subyacente y publicación.	4	4	2	2
	8	Permite la eliminación de objetos duplicados.	4	2	2	2
	9	Permite la creación de tablas, teniendo la posibilidad de llenarlas con campos de propiedades, fórmulas calculadas y bloques	4	4	2	2
	10	Compatible con Sistema Operativo Windows 7/8.1/10	4	4	4	4
Fiabilidad	11	Asegurar el intercambio del formato de archivos a versiones anteriores a la versión actual.	4	2	2	2
	12	La actualización de versiones deberá realizarse cada vez que el fabricante actualice la versión.	4	4	2	4
Usabilidad	13	Dispone de documentación de soporte en Internet, Fabricante, foros, manuales y base de conocimiento para la solución de problemas, así como la administración del licenciamiento por medio de una consola o panel de control	4	4	2	4
	14	Programación para el manejo de contenido dentro de animaciones.	4	2	4	2
	15	Creación de geometría y herramientas de medición.	4	4	4	4

Característica	Nro	METRICA	Puntaje Máximo	Alternativas		
				AutoCAD	MicroStation	ArchiCAD
	16	Se utilizan recursos tradicionales del grafismo como: Color grosor de líneas y texturas,	4	4	4	4
	17	Gestor de conjuntos y alto rendimiento en la creación de contenido CAD y planos.	4	4	4	4
Capacidad de mantenimiento	18	Maneja constantes actualizaciones en las aplicaciones y variedad de plugins de mejora u optimización de sus funciones.	4	4	2	2
	19	Cuenta con soporte local, vía telefónica o correo electrónico.	4	4	2	4
	20	Dispone actualizaciones y parches de versión.	4	4	2	4
SUB TOTAL			80	78	54	66
CALIDAD DE USO						
Eficacia	21	Compatible con los Sistemas Operativos y plataformas existentes.	4	4	4	4
	22	Permite la actualización de versiones superiores, actualización manual y automática.	4	4	2	4
Productividad	23	La instalación y configuración se realiza en un tiempo adecuado.	4	2	2	2
Accesibilidad	24	El usuario interactúa con familiaridad con el producto y en total conformidad.	4	4	2	4
Satisfacción	25	Capacidad de ser software confiable.	4	4	2	4
SUB TOTAL			20	18	12	18
TOTAL			100	96	66	84

ANEXO C: PRECIOS DE PRODUCTOS ALTERNATIVOS**AUTOCAD**

AUTODESK. 🛒 🌐 US 👤 S

Products ▾ Support ▾ Learn ▾ Community ▾

AutoCAD 🔒 CONTACT SALES ▾ 📄 DOWNLOAD FREE TRIAL

🕒 Talk to our sales team. Financing options available. 1-855-223-9694

Buy AutoCAD

OPTIONS

\$4,795 /paid every 3 years	BEST VALUE
\$1,775 /paid annually	
\$220 /paid monthly	

TOTAL

\$1,775 /year

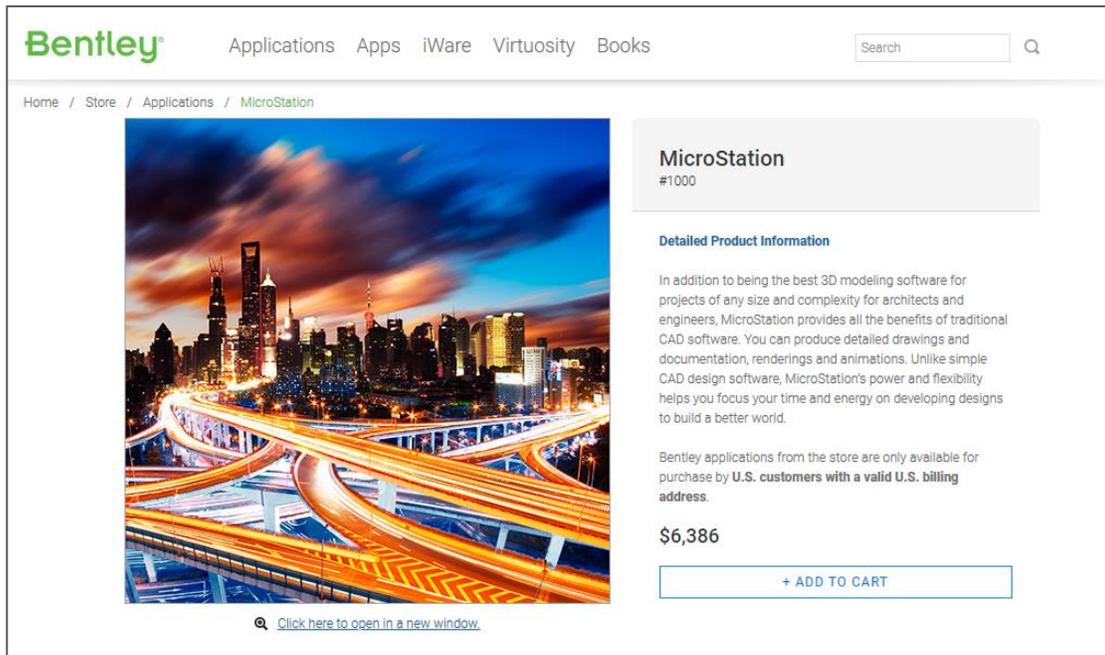
Savings of 33% compared to monthly price

ADD TO CART >

30-day money-back guarantee

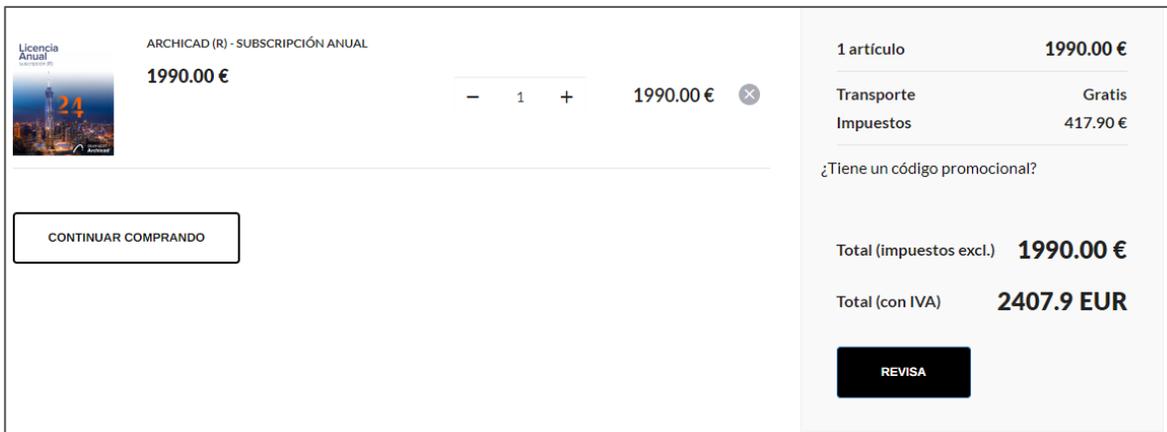
VISA    

<https://www.autodesk.com/products/autocad/subscribe?geoNavigationPreferredSite=US&plc=ACDIST&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1>

MICROSTATION

The screenshot shows the Bentley website's product page for MicroStation. The page features the Bentley logo at the top left, navigation links for Applications, Apps, iWare, Virtuosity, and Books, and a search bar. The breadcrumb trail reads: Home / Store / Applications / MicroStation. A large image of a city skyline at night with a complex highway interchange is displayed. To the right of the image, the product name 'MicroStation' is shown with the ID '#1000'. Below this, there is a section for 'Detailed Product Information' which describes the software as a 3D modeling tool for architects and engineers. A note states that Bentley applications are only available for purchase by U.S. customers with a valid U.S. billing address. The price is listed as '\$6,386' and there is a '+ ADD TO CART' button. A small link at the bottom of the image says 'Click here to open in a new window.'

<https://store.bentley.com/en/products/applications/11442--MicroStation>

ACHICAD

	ARCHICAD (R) - SUBSCRIPCIÓN ANUAL 1990.00 €	- 1 +	1990.00 € ✕
---	--	-------	--------------------

CONTINUAR COMPRANDO

1 artículo	1990.00 €
Transporte	Gratis
Impuestos	417.90 €

¿Tiene un código promocional?

Total (impuestos excl.) 1990.00 €

Total (con IVA) 2407.9 EUR

REVISAR

<https://simbim.es/es/graphisoft/30-archicad-22-subscripcion.html>