

## Eğitim III: Fotogrametriye Giriř

**Erasmus+ Proje No: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262**

Bu Erasmus+ Projesi Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu yayın sadece yazarların görüşlerini yansıtılmaktadır ve Avrupa Komisyonu ve Erasmus+ Ulusal Ajansları, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.

### 1 – Amaçlar

Bu eğitimin amaçları şunlardır:

- Öđrenciyi fotogrametrik konularda bađlamsallařtırmak.
- Farklı yakalama ve işleme araçlarının varlığı hakkında teorik bilgi.
- Öđrenciye fotogrametri alanında kullanılabilecek çeşitli kullanım örneklerini göstermek.
- Öđrencilere fotogrametrinin olası kullanımları hakkında genel bir bakış sağlamak.

## 2 - Öğrenme metodolojisi

Öğretmen, pratik örneklerle materyalin bir açıklamasını sağlayacaktır.

Pratik öğretim başarılarını değerlendirmek için her öğrenci kısa açıklamalar yazacak ve verilen soruları cevaplayacaktır.

- Fotoğraf makinesi
- Dron.
- İşleme programları

## 3 - Eğitim süresi

Eğitimin süresi, yalnızca materyalin kendisinin okuması ve sentezi yapılırsa veya tam tersine, açıklanan bazı araçlar veya metodolojiler araştırılırsa koşullandırılacaktır, bu nedenle 1h-4h arasında değişebilir.

## 4 – Gerekli öğretim kaynakları

Bu belge temel bilgileri edinmek için gereklidir.

Veri toplama ve işleme için adlandırılmış araçlar mevcuttur.

## 5 – İçindekiler

### 5.1. Fotogrametri nedir?

#### 5.1.1. Tanım

#### 5.1.2. Nasıl oldu?

#### 5.1.3. 3B veri elde etmek için yeni teknolojiler

##### 5.1.3.1. Kamera

##### 5.1.3.2. Dronlar

##### 5.1.3.3. Yazılım

##### 5.1.3.4. Yeni görselleştirme ve yayma teknolojileri

### 5.2. Fotogrametrinin Kullanım Alanları

#### 5.2.1. BIM'de fotogrametri

##### 5.2.1.1. modelleme

##### 5.2.1.2. AR/VR

##### 5.2.1.3. 3D baskı

##### 5.2.1.4. Yeni inşa

##### 5.2.1.5. Yenileme

##### 5.2.1.6. Yıkım

#### 5.2.2 Geoteknik çalışmalar (CBS)

#### 5.2.3. Video oyunları

#### 5.2.4. Öğretim

#### 5.2.5. Kültürel miras

### 5.3. Ekler

## 6 – Teslim

Öğrenci, sadece 1 tanesinin doğru olduğu 3 seçenekli çoktan seçmeli bir teste girmek zorunda kalacaktır.

## 7 – Öğrendiklerimiz

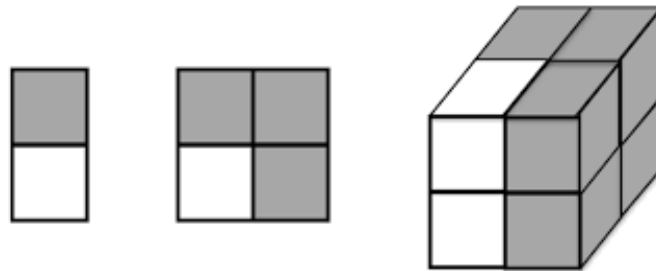
Öğrenci, fotogrametrinin iç işleyişini, homolog noktaların, nokta bulutlarının ve çokgen ağların ilişkisinin yanı sıra farklı fotogrametrik yakalama araçlarını ve bunların iç fonksiyonlarını ve değişkenlerini öğrenmiştir.

Öğrenci, fotogrametrik tekniğin dışında inşaatta kullanımı, farklı kullanımları ve faydaları, yerinde, kontrol ve yaygınlaştırma hakkında bilgi edinmiştir.

## 5 – İçerik ve öğretici.

### 5.1 – Fotogrametri nedir?

#### 5.1.1 – Tanım



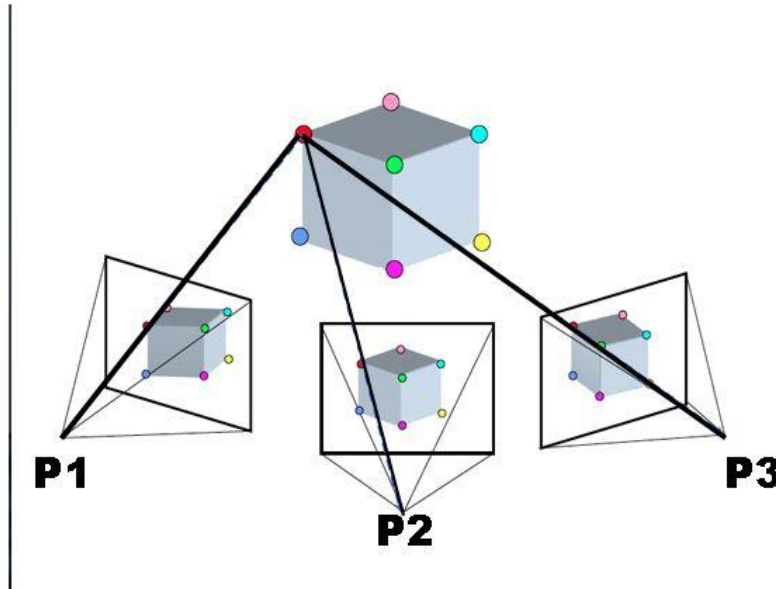
Dijital fotogrametri, arazi, nesnelere veya yapılar gibi fiziksel bir unsuru morfolojik, hacimsel ve kromatik olarak yeniden yapılandırmanın mümkün olduğu bir bilginin dijitalleştirilmesi sürecidir. Fotoğraflarda yer alan boşluk, derinlik ve doku gibi 2 boyutlu metrik bilgilerinin işlenip 3 boyutlu bilgilere dönüştürülmesi, sonuç olarak

yukarıdaki değerleri temsil eden nokta bulutlarının elde edilmesidir.

### 5.1.1 – Nasıl oldu

Fotogrametri, saha çalışmasını geliştirmek için kullanılan araç ve araçlara bağlı olarak hava veya karasal olarak sınıflandırılabilir, ilk olarak karada bir kamera veya hava durumunda kameralı bir drone kullanılarak geliştirilir.

Dijital fotogrametri, fotoğraflarda toplanan 2B bilgileri, hacim veya derinlik gibi ek değerler ekleyerek 3B'ye dönüştüren özel bir yazılım tarafından gerçekleştirilen bir hesaplama dayanır.



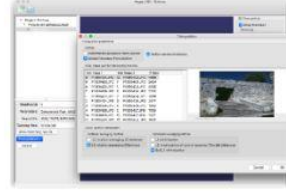
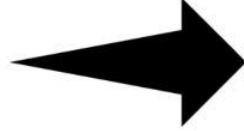
Ana hesaplama aracı, farklı fotoğraflarda homolog noktalar bulunarak gerçekleştirilir, bu işlemle nokta ve fotogrametrist arasındaki bağıl mesafeler hesaplanır, bu sayede X ve Z eksenlerinde bir koordinat üçgenlenir ve o noktaya atanır.

Söz konusu nesne, mülk, bina veya arazinin çekilen fotoğrafları, hesaplamanın geliştirildiği özel bir programa yüklenir, fotoğrafların üst üste bindirilmesiyle homolog noktalar oluşturulur, kısa açılar ve çekimlerle birlikteliklerini doğru bir şekilde geliştirmek için çekilir. Programın bunları seçmesine ve derlemesine hizmet eder, böylece örtüşen alanlar oluşturulur. Bu örtüşen alanlar, 2 veya daha fazla fotoğraf arasında var olan ortak alanlar ve kısımlardır.

Program, ortak noktaları seçerek bu ortak örtüşme alanlarını analiz ederek homolog noktalar oluşturur. Bir nokta ne kadar çok toplanırsa, o kadar doğru temsil

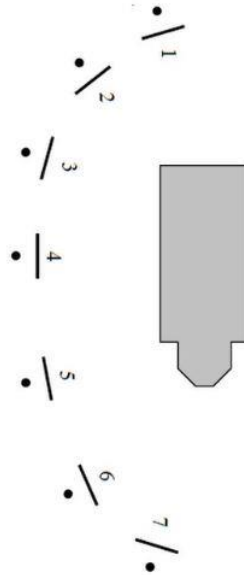
edilir ve işlem aşağıdaki resimlerde gösterildiği gibi gerçekleştirilir.

Noktaları bağlama ve işleme sürecini daha verimli hale getirmek için her zaman %70'den fazla örtüşme önerilir.



**Saha Çalışması:** 2D fotoğraflar sahada veya stüdyoda kontrollü koşullar altında çekilebilir.

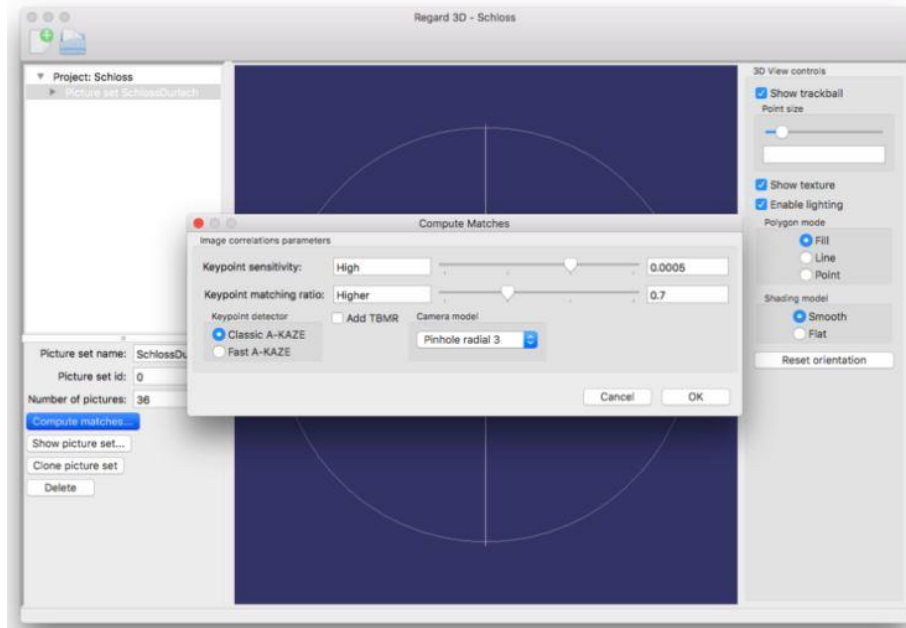
**Aletler:** Veri toplama için kullanılan araca bağlı olarak, örneğin dronların kullanımıyla havadan veya refleks kameralı karasal olabilir.



**Büro çalışması:** Bu, bilgisayar ekipmanı ve özel yazılım yardımıyla, büyüklüklerin elde edilmesi ve üç boyutlu bilgilerin birleştirilmesi işlemlerinin gerçekleştirildiği verilerin elde edilmesinden sonra gerçekleştirilir.

**Araçlar:** Bunlar nokta bulutu montaj yazılımı, düzenleme yazılımı ve farklı

kullanımlar için çalışmaya izin veren diğer programlar olabilir.



Bir önceki görüntü işlemeden hemen sonra elde edilen sonuçlar, öncelikle bulunan homolog noktaların görüntülediği ve bundan türetilen nokta bulutu olarak adlandırılır, birleşik ve katı olan çokgen ağı oluşturmak mümkündür. nokta bulutunun temsili.

Nokta bulutu



Fotoğrafta X,Y,Z koordinatlarıyla belgelenen homolog noktalar kümesi.

poligonal ağ



Köşeler gibi hareket eden, tutarlı bir şekilde birleşen, yüzeylerle çokgen bir şekil oluşturan homolog noktaların birleşimi.

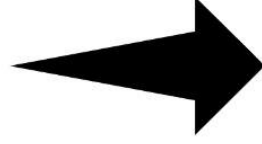
**Nokta bulutu:** Fotogrametrik programlar tarafından gerçekliğin yakalanması, bir lazer tarayıcının sonuçlarının aksine, bir nokta bulutu elde etme sürecinin ikiye



bölünmesini, daha basit ilkel olanı ve daha fazla sayıda noktadan oluşan yoğun olanı üretebilir.



İşlenen görüntülerin hizalanmasından kaynaklanan ilk nokta bulutu.

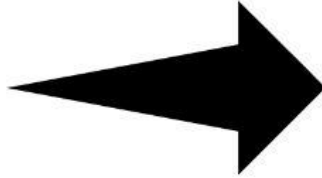


Yoğunlaştırılmış nokta bulutu, yeni noktaları önceki buluta göre ve onun üzerinde üçgenleyerek.

**Çokgen örgü işlemi:** Çokgen ağ, ağı oluşturan çokgenlerin köşelerini oluşturan çok sayıda homolog noktadan oluşur, bu çokgenler farklı şekiller alabilir, ayrıca yüzlerini doldurabilir, renklendirebilir ve piksellerine göre tekstüre edebilir.



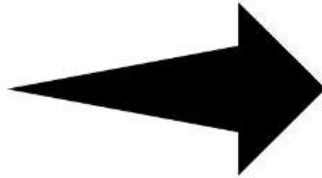
Tel örgü.



Gölgeli ağ.



Renkli ağ.



Dokulu ağ.

### 5.1.3 – 3B veri elde etmek için yeni teknolojiler

#### 5.1.3.1 – Kamera

**Kameralar:** Kameralar, fotogrametrik teknikte kullanılan ana araçlardır, bunlar, daha sonraki 3D dokümantasyonu elde etmek için açılardan ve kısa konumlardan alınan görüntüleri yakalamaktan sorumludur.

Cep telefonu kameraları veya yaygın olarak kullanılan refleks kameralar, fotogrametrinin ana araçlarıdır. Fotoğraflar, %70'den fazla örtüşme olacak şekilde belirli bir metodoloji ile çekilmelidir, bu nedenle her fotoğrafın %70 eski bilgi ve %30 yeni bilgi yakalaması gerekir. Belgelenecek elemanın son cm'sine kadar uygulanacak bu kademeli desen yakalanır.

**Lensler:** Kameraların ana mekanizmalarından biri lensler veya fotoğrafik hedeflerdir, bu parçalar genellikle tüm kameranın en çarpıcı olanlarıdır, genellikle dış tabanında bir camla kaplanmış silindirik bir plastik şekilden oluşur, bu lens, bir simülasyondur. insan gözü. Lensler SLR fotoğraf makinelerinde değiştirilebilir ve fotoğraf makinesinin çalışmasının en önemli parçalarından biridir ve çekilen görüntünün hem etkisine hem de kalitesine büyük ölçüde bağlıdır.

Kamera lensi olmadan, mekanizmanın geri kalanı yalnızca ortam ışığını yakalayabilir, fotoğrafik odak uzaklığı terimini burada buluruz, bu mm olarak ölçülür ve sensör ile mercek arasındaki mesafenin temsilidir, bu nedenle, mesafe ne kadar uzun olursa, o kadar küçük görüş alanını yakalamak mümkündür, çünkü bu büyüklüğü lens parametreleri dahilinde uyarlayabilen manuel zoomdur.

#### **Fotogrametri için lensler:**

**Zoom Lensler:** Zoom lensler, tüm dünyada en çok tüketilen lenslerdir, çünkü büyük firmalar bu lensleri kameralarının satışı için öntanımlı olarak üretirler ve aydınlatma koşullarına uyum sağlayan, iyi görüntü kalitesine sahip, kullanımı kolay lenslerdir.

**Sabit Lensler:** Tek bir odak uzaklığına sahip olduğu için fiziksel olarak zoom yapamayan sabit lenslerdir, çok miktarda ışığı yakalayan, ışığın az olduğu yerlerde verimli çalışabilmelerini sağlayan lenslerdir.

50mm sabit lensler, ürettikleri küçük alan distorsiyonu nedeniyle fotogrametrik alanda en çok kullanılanlardır, geniş açı veya balıkgözü gibi diğer lensler ise ters etki elde ettikleri için fotogrametrik kullanıma uygun değildir.



**Pozlandırma:** Bir fotoğraf makinesindeki pozlama, kameranın sensörünün aldığı ışık miktarıdır, farklı değişkenler buna bağlıdır, her biri farklı bir şekilde ayarlanır, çekime uygulanan ışık kompozisyonunu ayarlar ve uyumsuzdur, bunun renklerde, aydınlatma veya parlaklıkta yansımaları vardır.

Fotoğraf çekiminin gerçekleştirilmesi için farklı düzenleme modları vardır:

**P:** Otomatik.

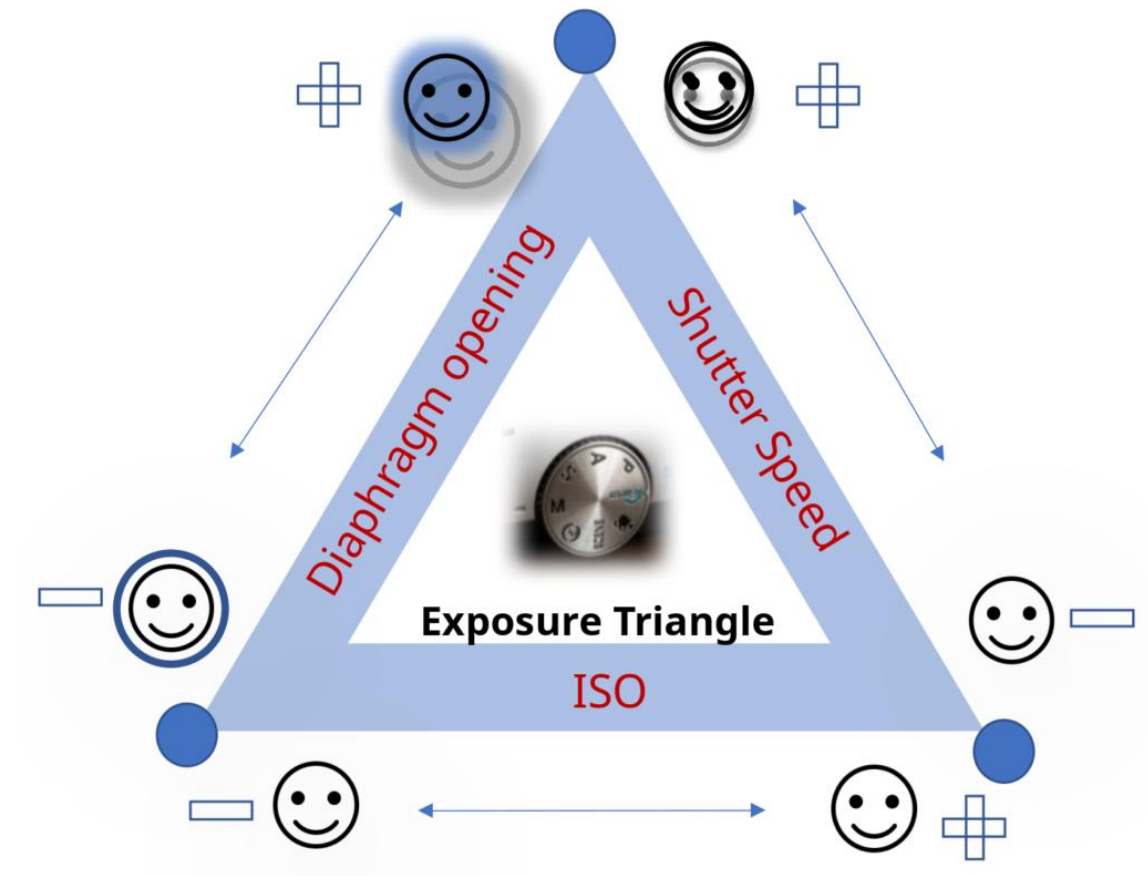
**A/AV:** Diyafram Diyaframı.

**S/TV:** Deklanşör hızı.

**M:** Manuel.

ISO, her çekim modunda değiştirilebilir.

Değişkenler birbirine bağlıdır, iyi bir fotoğraf, ortamın ışık koşullarına göre değişkenlerin optimum kalibrasyon noktasına dayanır, bunlar sözde pozlama üçgeninde temsil edilir.



**Diyafram Açıklığı:** Işıkla doğrudan ilişkisi vardır, içinden geçen ışık miktarını kontrol etmek için merceğin açma ve kapama hareketinden oluşur.

Fotoğraf veya diyafram açıklığı f-duraklarında hesaplanır ve numaralandırılması, içinden geçtiği ışık miktarıyla dolaylı olarak orantılıdır, örneğin bir F.12, bir F.4 konfigürasyonundan daha az ışığın geçmesine izin verir.

Açıklık seçimi fotogrametri için büyük önem taşır, esas olarak gelecekteki derinlik hesaplamalarına bağlıdır. Fotoğraf açıklığı aynı zamanda görüntüde yakalanan alan derinliği ile de doğrudan ilişkilidir, çünkü merceğin açıklığı ne kadar büyük olursa, ön planda yakalanmayan öğelerde o kadar fazla bulanıklık olur ve arkadaki tüm öğeleri bozar. BT; ne kadar küçükse, o kadar iyi odaklanacaktır ve bu nedenle tüm derinliklerin ve mesafelerin temsilinde daha fazla netlik oluşacaktır.

**F.4****F.12**

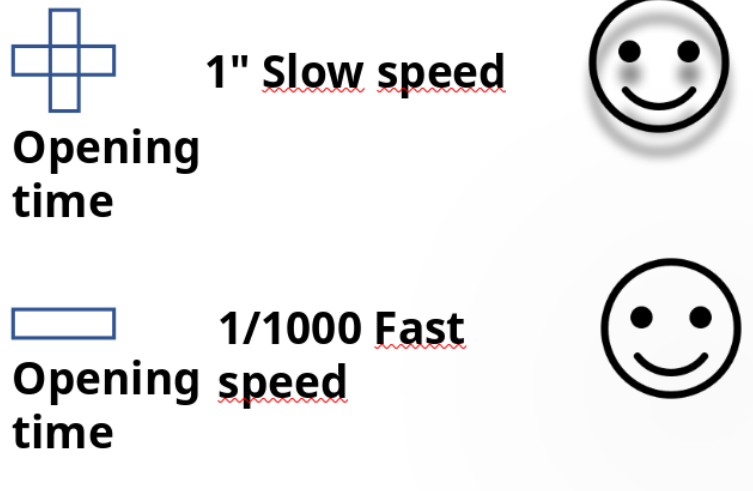
**Deklanşör hızı:** Deklanşör mekanizması, ışığın kameraya girmesine izin vermek için kameranın içinde açılıp kapanan bir mekanizma ile doğrudan ilişkisi vardır,

manevrayı gerçekleştirdiği hız değişkendir ve obtüratör hızını etkiler. Deklanşör hızı, tam saniyelerle de uygulanabilmesine rağmen, saniyelerin kesirleri olarak ölçülür.

Bu nedenle sensörün pozlamasını aşağıdaki şekilde etkiler:

- Hızla tekrarlanan manevra: Deklanşör daha kısa bir süre açık tutulur, bu da daha az ışığın geçmesine izin verir ve daha karanlık bir resim üretir.
- Yavaş tekrarlanan manevra: Deklanşör ne kadar uzun süre açık tutulursa, o kadar fazla ışık geçirir ve resim o kadar parlak olur.

Deklanşör çok uzun süre açık tutulursa, kameranın en ufak bir hareketiyle görüntü bozulabilir.



**Fotoğrafik ISO:** Sektörün ışığa duyarlılığının doğrudan pozlama değişkenidir, bu nedenle fotoğrafı koyulaştırma ve aydınlatma değerine sahiptir.

ISO'yu artırarak sensör ışığa karşı daha duyarlı olacaktır, bu nedenle karanlık ortamlarda görüntü yakalamak mümkün olacaktır.

Doğal ışığın bol olduğu ortamlarda, koyuluğa göre artan gölge 200 varsa, minimum ISO kullanmak mümkündür, ancak bu son çare olarak görülmelidir, çünkü ISO'nun kötüye kullanılması görüntünün kalitesini önemli ölçüde kötüleştirebilir, grenli görünümü ve renk ve dokularda bozulmayı teşvik edebilir.



6400



100



**Otomatik mod:** Kameraların otomatik modu, fotoğraf çekimlerinde en iyi sonuçları elde etmek için ışık referanslarını alır ve değişkenleri mevcut ışık koşullarına uyarlar.

Değişkenler iyi kalibre edilmemişse, kompozisyonun çok parlak olacağı aşırı pozlama, parlaklığın artması veya tam tersi, düşük pozlama, ışığın aydınlatma miktarından yoksun olacağı ve yetersiz pozlama, gölgelerin çoğalması gibi farklı senaryolar bulmak mümkündür.

**Overexposed****Well Exposed****Underexposed**

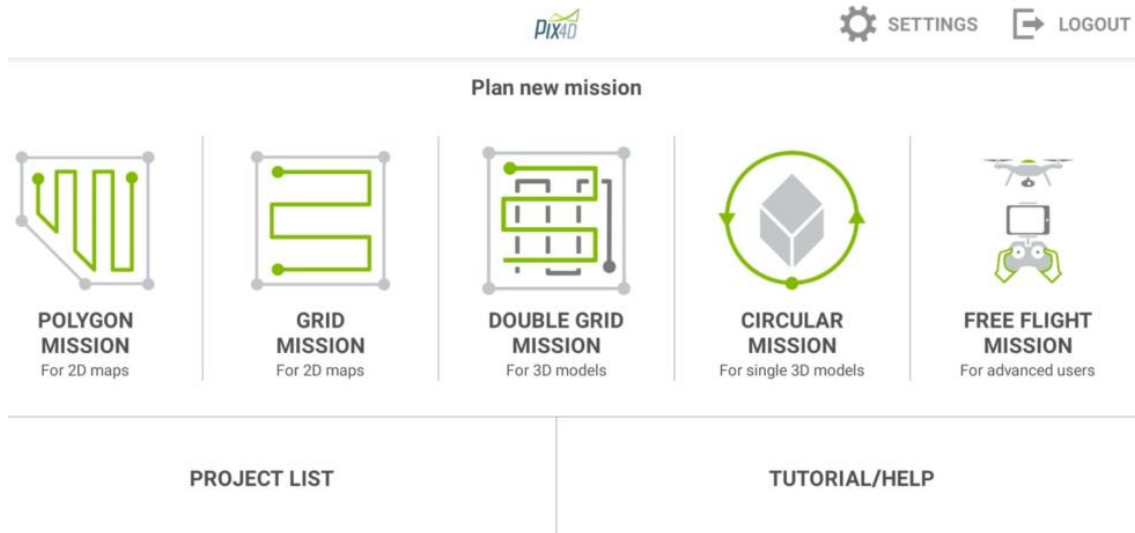
### 5.1.3.2 – Dronlar

**Dronlar:** Kamera donanımlı dronlar aşağıdakine benzer yapıya sahiptirler. Çok kullanışlı çalışma araçlarıdır, bu insansız uçan cihazlar havadan veri alınmasına olanak sağlar.



Başlıca dron türleri sabit kanatlı ve çok rotorlu dronlardır. Dronlar, bir RGB, Termal veya Lidar kameranın yanı sıra, örneğin bir karasal lazer tarayıcı tarafından oluşturulan nokta bulutları ve bir drone tarafından oluşturulan bir fotogrametrik bulut gibi hava ve karasal nokta bulutlarının bir kombinasyonunu taşıyabilir.

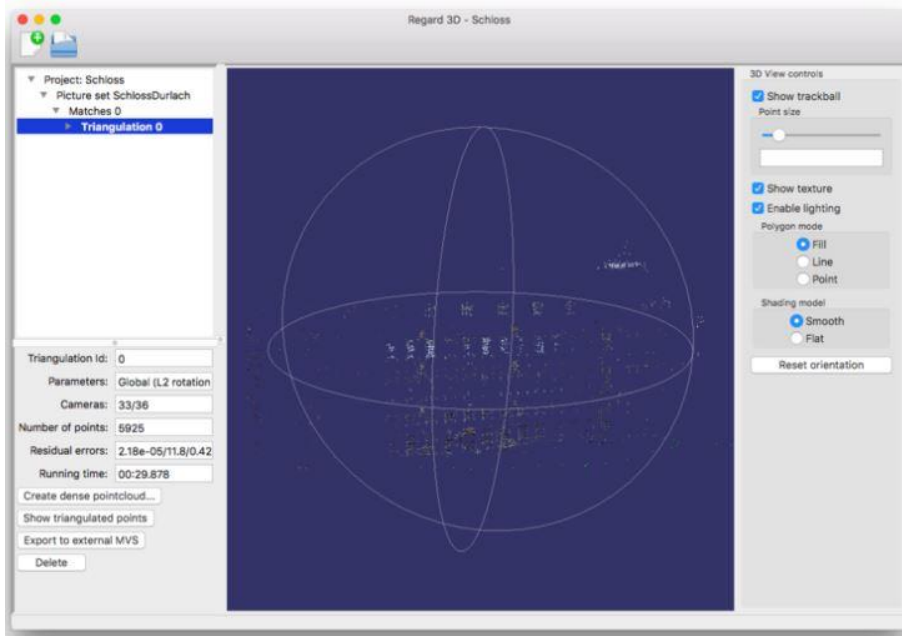
Drone, kontrolörün manuel kontrolü ile uçabilir ve fotoğraf çekebilir, ancak tabletler veya akıllı telefonlar gibi mobil cihazlar için kontrol cihazını ve drone'u birbirine bağlayan ve farklı uçuş görevleri için destek görevi gören programlar ve uygulamalar vardır.



Diğer seçeneklerin yanı sıra, uçuş modunu, irtifasını ve istenen fotoğrafik yakalama miktarını seçmenin mümkün olduğu sanal bir harita aracılığıyla seçilen ve önceden tasarlanmış rotalarla görev planları.

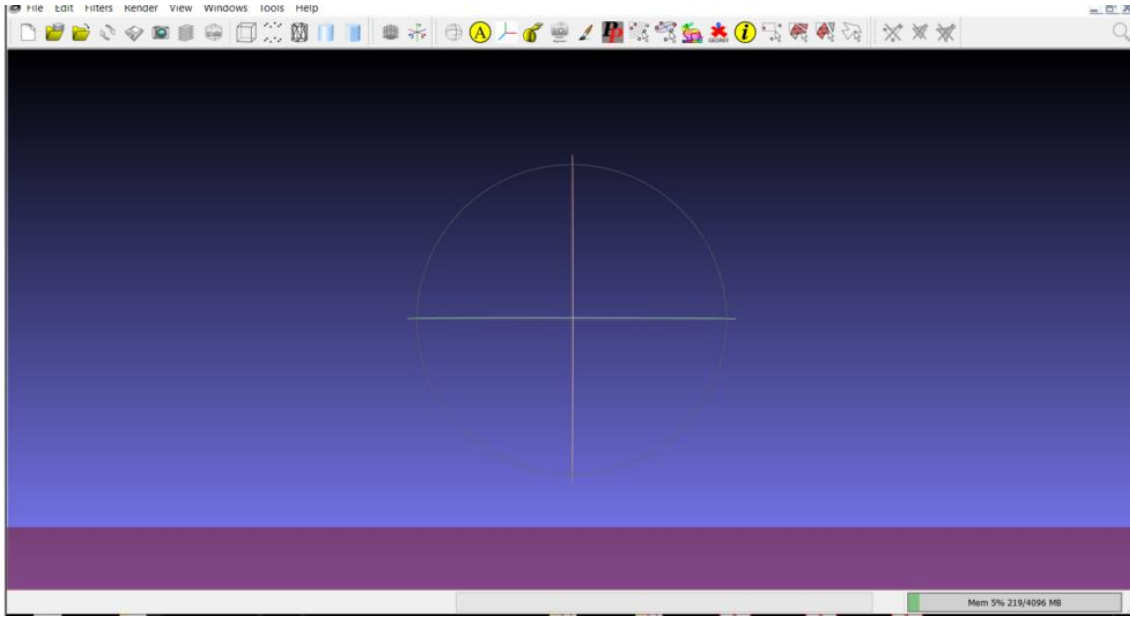
## 5.1.3.1 – Yazılım

**Yazılım:** Farklı içerik ve 3B öğelerin birleştirilmesi, yönetilmesi ve düzenlenmesi için farklı yazılım türleri vardır. Bu programlardan bazıları sadece hava fotogrametrisinde uzmanlaşmıştır ve hatta lazer tarayıcılarla sayısallaştırılmış verilerle bağlantılı olarak farklı fotogrametrik tekniklerle elde edilen verilerin hesaplanmasına bile izin vermektedir. Mevcut yazılımların bir başka türü de yönetim ve düzenleme yazılımıdır, önceki yazılımlar elde edilen 3B sonuçları düzenlemek için temel araçlara sahip olsa da, bu yazılımların veri düzenleme ve elde etme için daha fazla seçeneği vardır.



**İşlem sonrası yazılım:** Yakalanan görüntülerden gelen bilgileri işleyerek üç boyutlu kaynağı elde ettikten sonra, elde edilen sonucun tamamen tatmin edici olmaması veya kullandığımız programın yönetme ve meshleri düzenleme veya nokta bulutları için çok sayıda gelişmiş araçtan yoksun olması mümkündür, bu nedenle üç boyutlu kaynağı sonradan işlemek iyi bir fikirdir ve dokuyu iyileştirme, nokta bulutunu basitleştirme, yeniden düzenlemeye tabi tutma veya dokuyu iyileştirme gibi harika sonuçlar elde edebiliriz.



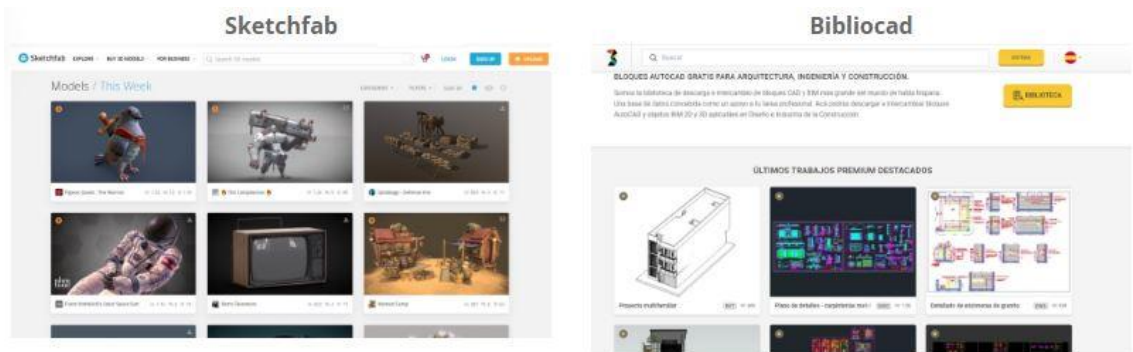


Meshlab gibi ücretsiz programlar, üç boyutlu kaynaklarımızı maksimuma çıkarmamıza yardımcı oluyor.

### 5.1.3.1 – Yeni görselleştirme ve yayma teknolojileri

Yeni görselleştirme ve yaygınlaştırma teknolojileri Yaygınlaştırma platformları, farklı türlerdeki 3B öğelerin yüklenmesine ve görselleştirilmesine izin veren çevrimiçi platformlar vardır. Bu unsurlar, bu platformlarda ister eğlenmek, ister reklam yapmak, isterse sunulabilecek hizmetleri göstermek, kültürel ve bilimsel yaymak, öğretmek için kullanılabilir.

Toplumda yaygınlaştırma noktasında fotogrametrik işlemlerin büyük bir kısmı yeni teknolojiler sayesinde otomatik hale getirilmiş, bu da profesyonel olmayan, bu disiplini hobi olarak uygulayan ve dünya çapında bir topluluk oluşturan profesyonel olmayan kullanıcılar tarafından kullanılmasını mümkün kılmıştır.

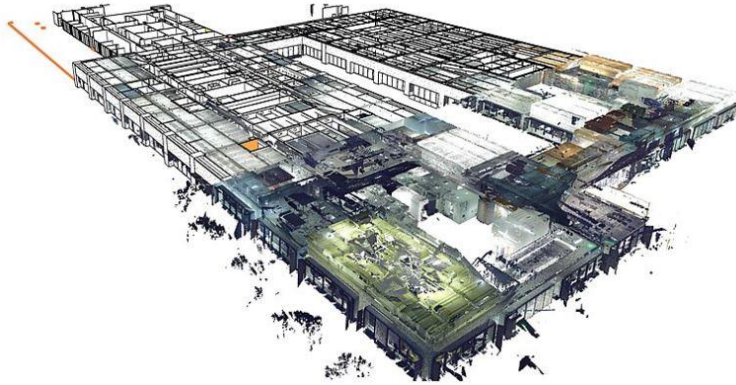


## 5.2 – Fotogrametrinin Kullanım Alanları

### 5.2.1 – BIM'de fotogrametri

**BIM:** Fotogrametri, Tasarım aşamasından uygulama, inşaat kontrolü ve daha sonra söz konusu binanın denetimleri, tadilatları veya yıkımına kadar BIM projesine bağlanabilir.

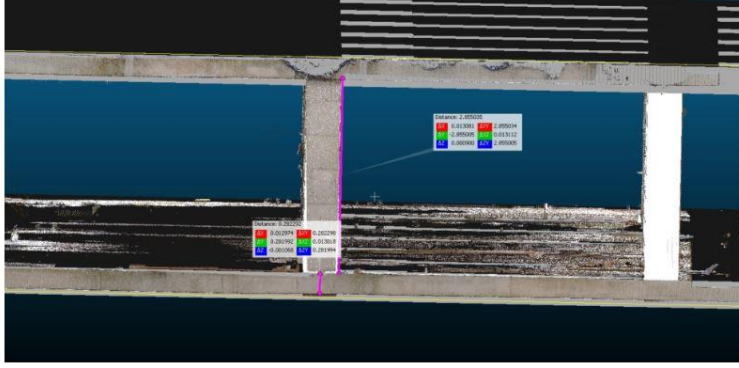
Fotogrametrik çalışmalarla en başından itibaren ölçü alınmasına ve zemin etüdlerinin uygulanmasına olanak sağlar. Daha sonra işlerin kontrolünde, artırılmış gerçeklikten bu ve diğer kullanımlar için yararlanılması, farklı araştırmalarda geliştirilen yeni gerçeklik yakalamaları ile karşılaştırılabilecek bilgiler oluşturulması, bu ilklerle karşılaştırılacak, aynı şekilde yenileme süreçleri için de çok faydalı olacaktır. Çünkü nokta bulutlarının yakalanması sayesinde, yapıyı çevreyi bir "yapı olarak" model oluşturarak bir mimari programla modellemeye olanak tanır.



#### 5.2.1.1 – Modelleme

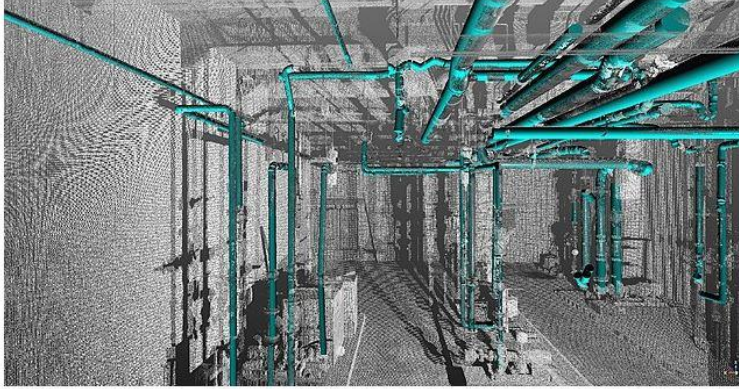
Mimaride uzmanlaşmış modern 3B modelleme programları, CAD' de kullanılanlara benzer çizim ve düzenleme araçlarına sahiptir ve bu sayede gerçek üç boyutlu araştırmalar yapmayı mümkün kılar.

Bu programların uygulanması ile birlikte bir binanın veya inşa edilmiş alanın bir nokta bulutunun yakalanması, gerçek alanların ölçümleri, boyutları ve dağılımı ile güncellenmiş planimetri gibi ürünler yaratmayı mümkün kılar.



### 5.2.1.2 – AR/VR

Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik içinde fotogrametri ile birlikte mümkün kılan farklı araçlar vardır. Teknolojiye veya kullanıma göre değişebilen ve bilgisayar, tablet, akıllı telefondan çoğaltılabilen çoğaltma desteği gibi fiziksel kısım veya yenilikçi stereoskopik lensler, içeriğin yeniden üretilmesini sağlamak için bu cihazlara yüklenen yazılım gibi başka bir maddi olmayan kısım vardır.

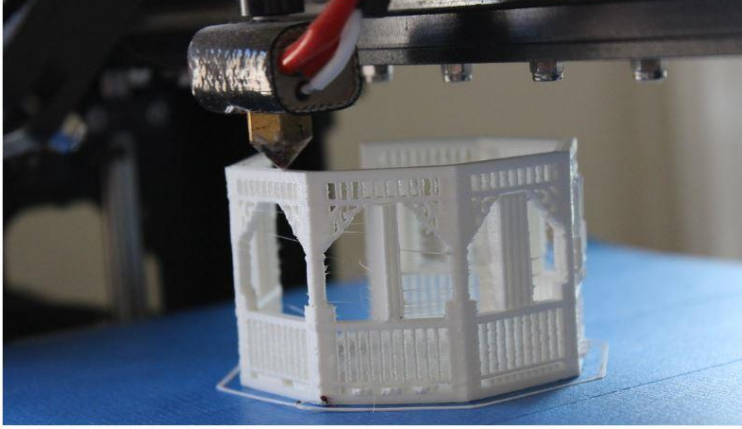


### 5.2.1.3 – 3D Baskı

3D baskı, çeşitli sektörlerde giderek daha fazla talep gören bir faaliyettir. İnşaat sektöründe 3D baskıyı, çokgen bir ağ elde ederek ve bunu STL gibi 3D yazıcılarla uyumlu dosya formatlarında dışa aktararak farklı alanlarda ve değişken kullanılabilirlikle bulmak mümkündür.

- **Projeler:** Beton ve inşaat malzemeleri için kompozitler üzerine araştırma çalışmaları.
- **Pazarlama:** Plastik malzemeden veya betondan yapılmış modellerin basımı.

- **İnşaat işi:** Diğerlerinin yanı sıra duvar panelleri, süslemeler ve pervazlar gibi mimari elemanların basımı.



#### 5.2.1.4 – Yeni İnşa

Fotogrametrik bilimin BIM bünyesinde yeni bir inşaat projesinde uygulanması, işin planlandığı arazinin fotogrametrik taraması ile başlar.

Uygulama aşamasında, fotogrametrik süreçlerin dahil edilmesi, kolon sapmaları veya fazla döşeme gibi kusurları ortadan kaldırmak için çok faydalı olabilir. Bu, birinci elden değerli bilgiler sağlar ve raporlama amacıyla ustabaşının kullanımına açıktır.

Fotogrametrik bilgilerin varlığı güvenlik, kontrol ve şeffaflık sağlar.



#### 5.2.1.5 – Yenileme

Fotogrametri, bir binanın renovasyon sürecinde büyük önem taşıyan bir



gerçeklik yakalama tekniği olabilir, çünkü nokta bulutlarını elde etmek ve bunları Revit gibi özel mimari yazılımlarda uygulamak, mülkün yeni yerleşimlerini ve alanlarını yükseltmek, mevcut 2D planlardaki tüm farklılıkları belgelemek ve yenilerinin detaylandırılmasına izin vermek mümkün olabilir.



Tarihi bir binanın renovasyonu durumunda, dijital dokümantasyon, süs elemanlarının, binanın orijinal kalıplarının kurtarılmasını mümkün kılar, üç boyutlu yakalama sayesinde kopyalanması, eklemeli baskı için 3B ürünün kullanılmasına izin verir.



#### 5.2.1.6 – Yıkım

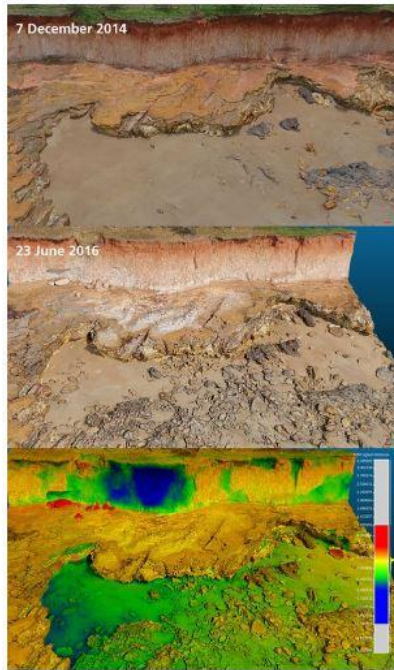
Yıkım operasyonları sıkı güvenlik önlemlerine tabidir ve bir BIM modelinin "inşa halinde" oluşturulmasıyla dijital ikiz denilen bir model oluşturulabilir. Fotogrametrik dokümantasyon yoluyla elde edilen dijital ikiz, yıkım planını en doğru ve uyarlanabilir şekilde yönetmek ve geliştirmek için simülasyonlar üretebilen değerli bir araçtır.

Ayrıca uygun bir atık yönetim planının oluşturulmasına da izin verir.

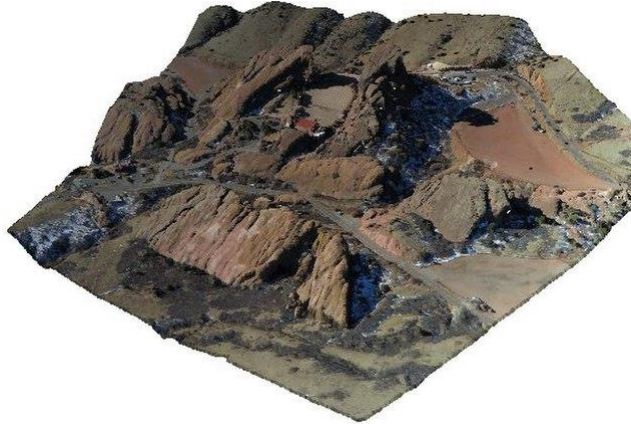


### 5.2.2 – Geoteknik çalışmalar (CBS)

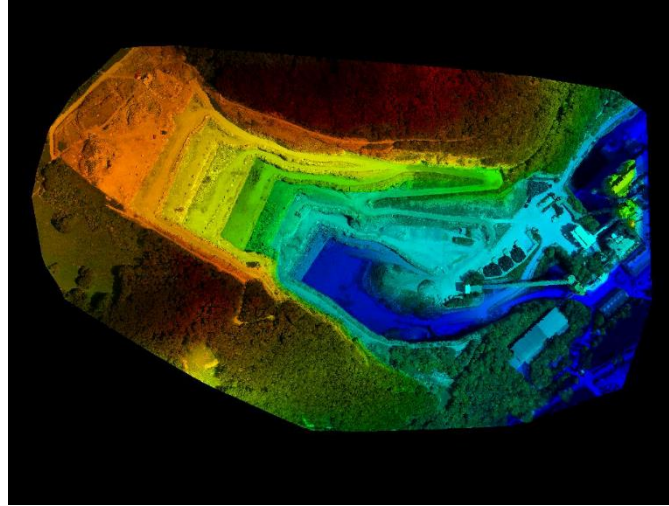
Fotogrametrinin jeoteknik çalışmalara uygulanması, en başından beri haritacılık için yaratıldığı için yakından bağlantılıdır. Şu anda, dronlar tarafından çekilen hava görüntülerinin yakalanması, korunan alanların, jeolojik çalışmaların veya arazi ve mülk alt bölümlerinin kontrolü için kullanılan arazinin ve bölgenin tamamen yeniden yapılandırılmasına izin verir.



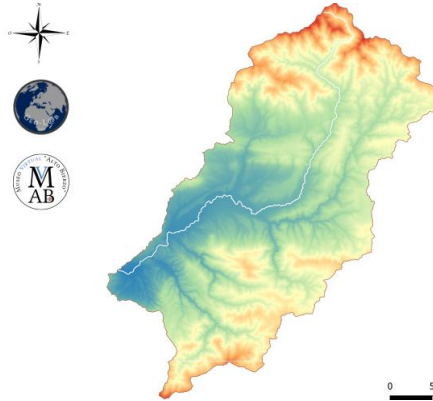




**DSM:** Dijital yüzey modeli, çok sayıda değeri olan üç boyutlu bir modeldir. Tüm bitki örtüsünü, rahatlamayı veya mevcut altyapıları, dolayısıyla tüm biyotik ve antropik unsurları içerir.



**DTM:** Dijital Arazi Modeli, özlü değerlere sahip üç boyutlu bir modeldir. Bitki örtüsü veya diğer doğal, antropik unsurlar olmadan çıplak arazinin doğal kabartmasına atıfta bulunmayan tüm bilgileri ortadan kaldırır.



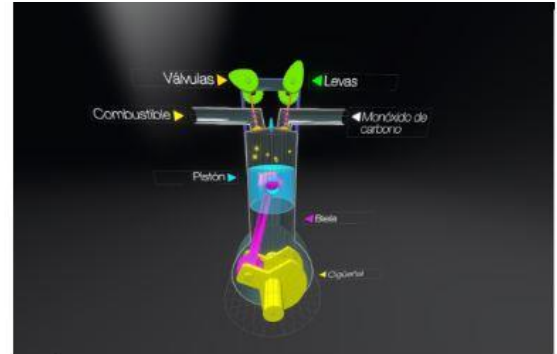
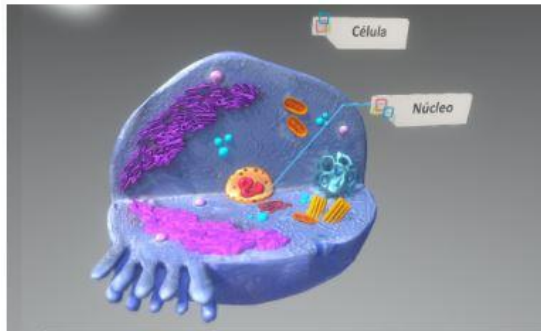
### 5.2.3 – Video Oyunları

Video oyunu endüstrisi de fotogerçekçi sonuçların yaratımlarına aktarılmasına izin veren bu metodolojiden yararlanır. “Assassins Creed”, farklı nesnelere, dokular veya karakterler elde etmek için fotogrametrik yöntemlerin kullanıldığı projelerden bazılarıdır.



### 5.2.4 – Öğretim

Çok sayıda çalışma, ortaokul düzeylerinden, mimarlık ve sanat tarihine, hareket halindeki bir kalbin gözlemlenebildiği tıp fakültesine veya bir araba motorunun parçalarının bulunduğu yüksek öğrenime kadar her düzeyde eğitimde üç boyutlu unsurların kullanımını savunmaktadır.



### 5.2.5 – Kültürel miras

Kontrol, çalışma için belgeleme veya tanıtım ve eğlence unsuru olarak yayma için, yukarıda belirtilen aynı kullanımlar için kullanılır. Mirasın korunması, incelenmesi ve nihayetinde kullanımı ve keyfi için bir bütün olarak toplumla paylaşılması için analiz edilmesi ve kontrol edilmesi gereken bir şey olduğu göz önüne alındığında, Sketchfab gibi platformlar ücretsiz bir veri havuzu ve görselleştirme hizmeti sağlar ve güçlü

yaygınlaştırma araçları olarak hizmet eder.



### 5.3 – Ekler

**Dijital fotogrametri:** Fotoğraflarda yer alan 2B değerlerin hesaplanmasına dayanan üç boyutlu belgeleme tekniği.

**Drone:** Yerden çalıştırılan insansız hava elemanı.

**Sabit Kanat:** Ana uçuş unsuru büyük bir kanada sahip olan bir drone türüdür.

**Çok rotorlu:** Cihazı uçurmak için farklı yönlerde dönen pervanelerle donatılmış bir drone türü.

**Homolog Noktalar:** Fotoğraflarda (X,Y,Z) koordinatları verilen ve temsil edilen konumlanmış ve tekrarlanan öğeler.

**Nokta bulutu:** Yakalanan elemanın şeklini ve hacmini taklit eden homolog noktalarla temsil edilen bir köşeler topluluğu.

**Çokgen ağ:** Nokta bulutunun köşelerinin birleştirilmesiyle oluşturulan yüzey.

**Lens:** Işığın kameraya girmesini sağlayan lense bağlı dairesel cam.

**Odak Uzaklığı:** Kamera merceği ile sensör arasındaki mm cinsinden ölçülen, genellikle mercek çerçevesine kazınmış mesafe.

**Geniş Açı Objektif:** Kısa odak uzaklığına ve geniş görüş alanına sahip objektif.

**Balık Gözü Lens:** 180° fotoğraf çeken ve fotoğrafta istenen efektleri yaratmak için geniş görsel distorsiyonunu kullanan geniş açılı bir lens.

**Yakınlaştırma merceği:** Dünyada en yaygın olarak kullanılan mercekler olan fiziksel zum kullanılarak odak uzaklığının değişmesine izin veren mercekler.

**Sabit lens:** Yalnızca bir odak alanına izin veren ve bu nedenle fiziksel yakınlaştırma ayarları yapamayan lens.

**ISO:** Işık sensörünü değiştirerek karanlıkta ışığın parlaklığının artırılmasını sağlayan ayar seçeneği.

**Kamera Diyaframı:** Mercek içinden geçen ışığı düzenlemek için kullanılan mercek açma ve kapama ayarı seçeneği.

**Deklanşör hızı:** Deklanşörün istenilen zamanlarda ve tekrarlarında açılıp kapanmasını sağlayan mekanizma üzerinde ayar seçeneği.

**Artırılmış Gerçeklik:** Diğerlerinin yanı sıra tabletler veya akıllı telefonlar gibi mobil cihazların kullanımı yoluyla gerçeklikle ilgili sanal üç boyutlu bilgileri ekleyen ve çoğaltan teknolojiler.

**Sanal Gerçeklik:** Sürükleyici bir nesne simülasyonu deneyimini ve üç boyutlu bir dünyayı destekleyen teknolojiler.

**3B Baskı:** Dijital bir tasarım yükleyerek ve fiziksel tasarımı elde ederek 3B yazıcı kullanarak eleman oluşturma tekniği.

**BIM:** İnşaat işlerini izlemek için paylaşılan bir sanal modelin kullanılması yoluyla inşaat ve mühendislikte kullanılan bir dizi süreçten oluşan bir metodoloji.

**Dijital İkiz:** Bir binanın orijinalinin görsel ve fiziksel özellikleriyle dijital temsili.

**Geoteknik:** Zeminlerin yorumlanması ve bilgisi için bilimsel yöntemleri kullanan disiplin.

**MDS:** Yakalanan bilgiyi oluşturan tüm öğeleri işleyen üç boyutlu model.

**DTM:** Analizini çıplak dünya yüzeyinde işleyen ve odaklayan üç boyutlu bir model.